

# Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

editiert von Karl Scheel unter Mitwirkung von A. Güntherschulze

**Jahrgang**

**15. April 1928**

**Nr. 8**

## 1. Allgemeines.

A. Stäger. Prof. Albert Gockel †. Meteorol. ZS. 44, 458—459, 1927, Nr. 12.  
*Scheel.*

L. Weickmann. Nachruf auf Otto Wiener. Leipziger Ber. 79, 107—123, 1927, Nr. 2.

E. Rutherford. Bertram B. Boltwood. Nature 121, 64—65, 1928, Nr. 3037.  
*Güntherschulze.*

P. Zeeman. Augustin Fresnel en zijn invloed op de moderne natuurkunde. Physica 7, 289—301, 1927, Nr. 9.

A. Stäger. W. A. Michelson, Nekrolog. Meteorol. ZS. 44, 457—458, 1927, Nr. 12.  
*Scheel.*

G. Aliverti. I lavori del Volta e del Dalton sulle tensioni dei vapori. Cim. (N. S.) 4, CLXXXVI—CLXXXIX, 1927, Nr. 9.

Congresso internazionale dei fisici in onore di Alessandro Volta. (Como-Pavia-Roma, 11—20 Settembre 1927.) Cim. (N. S.) 4, CXCVI—CCXXIV, 1927, Nr. 9.

O. M. Corbino. La crisi odierna della fisica. Cim. (N. S.) 4, CLXI—CLXX, 1927, Nr. 9.  
*Güntherschulze.*

L. Fassbender. Laboratorien und Forschungsarbeiten der Funkabteilung der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt in Berlin-Adlershof. Jahrb. d. drahtl. Telegr. 30, 173—176, 1927, Nr. 6.  
*Scheel.*

Alexander Fischer. Über ein neues allgemeines Verfahren zum Entwerfen von graphischen Rechentafeln (Nomogrammen), insbesondere von Fluchtlinientafeln. II. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 7, 383—408, 1927, Nr. 5. Zu dem behandelten theoretischen Teil I bringt Teil II einige Anwendungsbeispiele. In den Punkten 1 bis 7 werden die Fluchtlinientafeln im engeren Sinne behandelt, d. h. Tafeln für die fünf kanonischen Formen für drei Veränderliche. Im ersten Punkte werden Tafeln für die bekannte Gleichung der geometrischen Optik  $A^{-1} + B^{-1} = C^{-1}$ , und zwar mit Ablesegerade, im logarithmischen System sowie als Rechenschieber gegeben, sowie eine Multiplikationstafel mit kreisförmiger Ableselinie. Ferner werden eine Tafel für die

Berechnung der Dicke von Röhren und Zylindern, sowie Multiplikationstafel als Anwendungsbeispiele für die zweite kanonische Form behandelt. Punkt 2 behandelt dreigliedrige algebraische Gleichungen, und zwar hauptsächlich die quadratische und reduzierte kubische Gleichung. Hierbei wird auf die Verwandtschaft der neu hergeleiteten Tafeln mit jenen in der Literatur hingewiesen. In den folgenden beiden Punkten 3 und 4 werden die Keplersche Gleichung, sowie die Fresnelschen Formeln für die Glasreflexion vertafelt. Bei ersterer wird der von M. d'Ocagne gegebene Kunstgriff behufs Verkleinerung des Abbildungsraumes dargelegt und angewandt. Die Punkte 5 und 6 behandeln artilleristische Aufgaben, und zwar sowohl das mittelbare als auch unmittelbare Schießen mit der Entfernungsmessung, letzteres als Anwendung für Tafeln für die vierte kanonische Form. Der nächste Punkt 7 gibt zwei Tafeln für die Ausflußgeschwindigkeit des Wassers durch eine rechteckige Mündung in lotrechter Wand als Beispiel für die fünfte kanonische Form. In den Punkten 6 und 7 werden bloß Tafeln mit Ablesegerade, sowie Rechenschieber gegeben, da für diese beiden kanonischen Formen die Darstellung im logarithmischen System und mit Ablesekreis Schwierigkeiten bietet bzw. unzweckmäßig ist. Im Punkt 8 werden die als „Strahlentafeln“ bezeichneten Tafeln von Chenevier, Crépin und Fürle neu hergeleitet, sowie auf das in der französischen Literatur sehr ausführlich behandelte Beispiel der Stützmauern für Erdmassen, die nach ihrer natürlichen Böschung abfallen, ebenfalls näher eingegangen. Hierbei zeigt es sich, daß die hierfür von R. Soreau gegebenen drei Tafeln auf einheitlicher Grundlage entworfen werden können. Neben Netztafeln für zwei und drei Kreisscharen wird schließlich noch ein Rechenschieber für die ebenfalls oft behandelte Nietformel des Board of Trade entworfen. Derselbe besitzt nach Art des gewöhnlichen Rechenschiebers eine eindimensional verschiebbare Zunge, sowie den für die in Rechenschieber zusammengesetzten Tafeln charakteristischen Läufer. Die folgenden Punkte 9 und 10 behandeln Beziehungen zwischen mehr als drei Veränderlichen, und zwar Tafeln mit doppelten Fluchten, sowie solche mit Doppelknotenpunkten. Die ersten sind bekanntlich Kopplungen von Tafeln für Beziehungen zwischen drei Veränderlichen. Es seien hier bloß Tafel und Rechenschieber für die Bazinsche Formel sowie jene für die Wassergeschwindigkeit in einem Kanal mit Trapezquerschnitt genannt. Aus Punkt 10 sei eine Tafel für den Tonnengehalt der Yachten erwähnt, die im logarithmischen System entworfen ist. Des Weiteren werden daselbst die Tafeln für die allgemeine Auflösung der sphärischen Dreiecke bzw. die ihr entsprechenden astronomischen Berechnungen ausführlicher dargelegt. Hierbei wird gezeigt, daß sich im logarithmischen System ein Instrument konstruieren läßt, das bloß eine lösende Kurve (statt einer Schar solcher) besitzt, dafür aber einen Schieber mit zwei parallelen, nebeneinander gleitenden Zungen besitzen muß. Auf diesen Zungen befinden sich die Funktionsleitern, auf denen die „Geradenbildtafel“ des logarithmischen Systems einzustellen ist. Statt dieses Instruments kann aber eine gewöhnliche Tafel entworfen werden, bei der die Skalenbildung dann durch den Stechzirkel erfolgt. — Bei den Rechenschiebern für das genannte Problem wird auf die Identität der gewonnenen Tafeln mit jenen von C. Runge hingewiesen. Im Punkt 11 wird das Gegenstück der Tafeln mit Parallelenindex im logarithmischen System in Kürze in Form der hierfür in der französischen Literatur behandelten Beispiele der Stützmauern und der Bazinschen Formel besprochen. Es ist hierbei die „Geradenbildtafel“ nach Einstellung noch in festgelegter Weise zu verschieben, um das Endergebnis anzuzeigen. Im letzten Punkt 12 werden anhangsweise einige Fluchtlinientafeln auf der Kugel in Orthogonalprojektion wiedergegeben. Sie entstehen aus denselben, wie die in Teil I, mit gewöhnlichen Maßstäben in der Ebene durch einen in Teil I an-



führlicher besprochenen schematisierten darstellend-geometrischen Vorgang. Hierbei wurde je ein Beispiel für die fünf kanonischen Formen gewählt, da die Übertragung der anderen Formen keine neuen Schwierigkeiten bietet.

Alexander Fischer.

Artur Nowakowski. Ein Verfahren zur harmonischen Analyse. *ZS. f. angew. Math. u. Mech.* 7, 501—504, 1927, Nr. 6. Zur genäherten Berechnung der Fourierkoeffizienten einer numerisch oder graphisch gegebenen periodischen Funktion  $f(x)$  kann man diese durch geeignet gewählte analytische Funktionen  $\varphi_{\kappa}(x)$  abschnittsweise approximieren. Ist  $2\pi$  die Periode,  $n$  die Anzahl der Abschnitte und annähernd  $\varphi_{\kappa}(x) = f(x)$  für  $x_{\kappa} \leq x \leq x_{\kappa+1}$ , ist weiter für jeden Abschnitt  $\varphi_{\kappa, \nu}(x)$ , mit  $\nu = \pm 1, \pm 2, \dots$  eine Funktion, die der Bedingung

$$\frac{d\varphi_{\kappa, \nu}}{dx} = i\nu\varphi_{\kappa, \nu} + \varphi_{\kappa}$$

entspricht, so gibt

$$a_{\nu} = \frac{1}{2\pi} \sum_{\kappa=1}^n e^{-i\nu x_{\kappa}} [\varphi_{\kappa-1, \nu}(x_{\kappa}) - \varphi_{\kappa, \nu}(x_{\kappa})]$$

Näherungswerte  $a_{\nu} = a_{\nu} + a_{-\nu}$  und  $b_{\nu} = i(a_{\nu} - a_{-\nu})$  für die Koeffizienten der Reihe

$$f(x) = \frac{1}{2} a_0 + \sum_{\nu=1}^{\infty} (a_{\nu} \cos \nu x + b_{\nu} \sin \nu x).$$

Ist  $\varphi_{\kappa}(x)$  ein Polynom  $\kappa$ -ten Grades, so sind für  $\nu \neq 0$  auch die Funktionen  $\varphi_{\kappa, \nu}(x)$  ebensolche Polynome. In vielen Fällen wird man die Abschnitte gleich lang annehmen können. Ist dann  $f(x)$  stetig, mit den Differenzen

$$\Delta_{\kappa} = f(x_{\kappa+1}) - f(x_{\kappa}), \quad \Delta_{\kappa}^2 = \Delta_{\kappa+1} - \Delta_{\kappa}, \dots$$

und ersetzt man die Kurve  $y = f(x)$  durch das Polygon mit den Ecken  $x_{\kappa}, y_{\kappa}$  oder durch eine Reihe von Parabelbogen wie bei der Simpsonschen Quadratur, so wird

$$a_{\nu} = -\frac{n}{(2\pi\nu)^2} \sum_{\kappa=1}^n e^{-i\nu x_{\kappa}} \Delta_{\kappa-1}^2 \quad \text{und} \quad \left. \begin{matrix} a_{\nu} \\ b_{\nu} \end{matrix} \right\} = -\frac{n}{2(\pi\nu)^2} \sum_{\kappa=1}^n \Delta_{\kappa-1}^2 \frac{\cos \nu x_{\kappa}}{\sin \nu x_{\kappa}}$$

oder

$$a_{\nu} = \frac{n}{8(\pi\nu)^2} \sum_{\kappa} e^{-i\nu x_{\kappa}} \Delta_{\kappa-2}^4 + i \frac{n^2}{8(\pi\nu)^3} \sum_{\kappa} e^{-i\nu x_{\kappa}} (\Delta_{\kappa}^3 - \Delta_{\kappa-2}^3)$$

und

$$\left. \begin{matrix} a_{\nu} \\ b_{\nu} \end{matrix} \right\} = \frac{n}{4(\pi\nu)^2} \sum_{\kappa} \Delta_{\kappa-2}^4 \frac{\cos \nu x_{\kappa}}{\sin \nu x_{\kappa}} + \frac{n^2}{4(\pi\nu)^3} \sum_{\kappa} (\Delta_{\kappa}^3 - \Delta_{\kappa-2}^3) \frac{\sin \nu x_{\kappa}}{\cos \nu x_{\kappa}},$$

im zweiten Falle mit  $\kappa = 2, 4, 6 \dots n$  oder mit  $\kappa = 1, 3, 5 \dots n-1$ . Zur graphischen Auswertung der Summen wird vorgeschlagen, Vektoren mit den Beträgen  $\Delta_{\kappa-1}^2$  usw. in den durch  $e^{-i\nu x_{\kappa}}$  gewiesenen Richtungen aneinanderzureihen. Ist  $n = 12$  oder  $n = 24$ , so kann man hierbei die Stundenrichtungen eines Uhrzifferblattes unter Benutzung eines einfachen Schemas verwenden und mit Zeichendreiecken auftragen. Bei rechnerischer Auswertung der letzten Formel mit  $n = 24$ ,  $x_0 = 0$  und Summierung über  $\kappa = 2, 4, 6 \dots 24$  treten nur Winkelfunktionen mit den Beträgen  $0, \cos 30^\circ, \frac{1}{2}$  und  $1$  auf. Der Arbeit ist ein durchgerechnetes Zahlenbeispiel angeschlossen.

A. Nowakowski.

Nikolaus Bernstein. Analyse aperiodischer trigonometrischer Reihen. *ZS. f. angew. Math. u. Mech.* 7, 476—485, 1927, Nr. 6. Verf. schlägt eine Methode

der systematischen Analyse beliebiger empirischer Funktionen von der allgemeinen Form

$$F(t) = V(t) + \sum A \sin \frac{2\pi}{\tau} (t + \Theta) \dots$$

[ $V(t)$  = aperiodisches Glied] vor. Das Problem der Analyse zerfällt in zwei Teile: 1. Bestimmung der Perioden  $\tau$  der Komponenten und 2. Trennung der Komponenten. Sind die Periodenwerte bekannt, so geschieht die Trennung mit Hilfe der Bildung der Funktionen

$$F_i(t) = F(t) + F\left(t + \frac{\tau_i}{2}\right); \quad F^i(t) = F(t) - F(t + \tau_i) \dots$$

die alle die Perioden von  $F(t)$  enthalten, außer denjenigen, die in der Form  $\tau_i/2m$  bzw.  $\tau_i/n$  einbegriffen sind. Ist die Komponentenzahl endlich und gleich  $p$ , so ist die Funktion  $F_{1,2,3,\dots,p-1}(t)$  bzw.  $F^{1,2,3,\dots,p-1}(t)$  eine reine Sinusoide mit der Periode  $\tau_p$ , deren Parameter  $A_p$  und  $\Theta_p$  mit denjenigen, die dieser Komponente in der Urfunktion  $F(t)$  gehören, durch einfache Beziehungen verbunden sind. Ähnliche Beziehungen können auch für den Spezialfall gedämpfter Schwingungen und ähnliches festgestellt werden. Die Bestimmung unbekannter  $\tau$ -Werte wird durch Anwendung der vom Verf. eingeführten Spektralfunktion

$$\Phi(\tau) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n^2} \left\{ \max \left[ \frac{\partial}{\partial t} \sum_1^n F(n\tau + t) \right] \right\}^2 \dots$$

ermöglicht, die für alle Werte von  $\tau$  zu Null strebt, außer denjenigen, die in  $F(t)$  enthaltenen Perioden und ihren ganzen Vielfachen gleich sind; bei diesen Werten von  $\tau$  nimmt sie die Werte  $(A_i/\tau_i)^2$  an. Ist  $n$  endlich, so wird die Funktion  $\Phi_n(\tau)$  zu einer kontinuierlichen analytischen Funktion, deren Maxima die Partialperioden von  $F(t)$  und ihren ganzen Vielfachen entsprechen. In dieser Form kann sie zum Auffinden sämtlicher in einer empirischen Funktion enthaltenen Perioden angewandt werden. Das Bestimmen der Maxima von  $\Phi_n$  kann nur schwierig mit genügender Genauigkeit vollzogen werden; da aber die Separation der Perioden nach (2) sich auch nach ungefähren Periodenwerten mit hinreichender Vollkommenheit ausführen läßt, so kann man die Komponenten von  $F(t)$  auf Grund des  $\Phi_n(\tau)$ -Befundes voneinander nach (2) isolieren und in dieser Form ihre Perioden und Parameter mit beliebiger Genauigkeit messen. Da die Anwendbarkeit der vorgeschlagenen Methode keineswegs von dem Zustand abhängt, ob die Perioden der zu analysierenden Funktion kommensurabel oder inkommensurabel sind, so kann die erwähnte Methode die Fouriersche Methode vollkommen und in allen Fällen ersetzen, wobei sie mit Genauigkeit alle kleinsten Abweichungen der Partialperioden von den strengen Werten  $\tau_i$  aufweist, was bei der praktischen Anwendung der Fourierschen Analyse stets vernachlässigt werden muß. Die Arbeit ist mit Beispielen der Analyse empirischer Kurven illustriert.

Nik. Bernstei

**Kyrylle Popoff.** Die Integrale der Differentialgleichungen als Funktion der auftretenden Parameter betrachtet und ihre Bedeutung für die Mechanik. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 7, 448—450, 1927, Nr. 10. Der Verf. bespricht in Zusammenfassung mehrerer früherer Arbeiten die Methode der Bewegungsgleichungen der Mechanik durch Potenzentwicklungen nach den auftretenden Parametern zu integrieren. Die theoretischen Grundlagen dieser Methode sind hauptsächlich von Poincaré und von Painlevé gegeben worden. Popoff hat sie in ausführlicherer Weise auf die ballistischen Probleme angewendet. In dem zur Besprechung stehenden Referat wird außer den ballistischen Problemen das Zwei- und Dreikörperproblem kurz erwähnt. v. Mi



**Hamel.** Über eine mit dem Problem der Rakete zusammenhängende Aufgabe der Variationsrechnung. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 7, 451–452, 1927, Nr. 6. Die von Goddard gestellte Aufgabe, das Minimum der Ladung für eine gegebene Masse zu bestimmen, die man unter der Wirkung der Schwerkraft, des Luftwiderstandes und der Reaktionswirkung ausströmender Materie auf eine gegebene Höhe  $h$  (100 bis 200 km) bringen will, führt auf ein Variationsproblem der Form

$$M_a = \int_0^{t_e} f(u, s, t) dt + F(u_e, t_e) = \text{Min.} \left( u = \frac{ds}{dt} \right).$$

abei sind  $u_e, s_e, t_e$  die Werte von  $u, s, t$  in dem Moment, wo die treibende Materie verbraucht ist und das freie Steigen einsetzt. Daß die Gesamthöhe  $h$  erreicht werden soll, gibt eine Gleichung zwischen  $u_e$  und  $s_e$ . Unter plausiblen Annahmen liefert das Variationsproblem an sich ein starkes Minimum, die Schwierigkeiten beginnen erst bei Variation der Werte von  $s_e$  und  $t_e$ . Es gibt aber einen einzigen stationären Punkt  $s_0$  und  $t_0$ , und für diesen tritt auch wirklich ein Minimum ein, wenn man noch die physikalisch selbstverständliche Bedingung hinzunimmt, daß die Gesamtmasse beständig abnimmt. *Hamel.*

**Wallot.** Die neue Formelzeichenliste des AEF. ZS. f. Unterr. 41, 3–38, 1928, Nr. 1. *Güntherschulze.*

**Friedrich C. G. Müller.** Schlußübersicht der Newtonschen Dynamik auf der Oberstufe höherer Schulen. ZS. f. Unterr. 40, 253–258, 1927, Nr. 6. *Knipping.*

**Starke.** Eine hydraulische Presse für Wasserleitungsanschluß. ZS. f. Unterr. 41, 30, 1928, Nr. 1. Die Presse besteht aus einem kräftig gebauten Rahmen, einem kurzen, beiderseits offenen Rohrstück von größerem Querschnitt (Durchmesser 40 cm, Länge 20 cm), dem in ihm gleitenden Kolben aus Hartholz, der nicht dicht anzuschließen braucht, und einem kreisrunden Gummisack mit kleinem Durchmesser, dessen Seitenwandung zwecks größerer Ausdehnungsfähigkeit balgartig gefaltet ist. Der Sack wird mittels eines Zuführungsschlauches an die Wasserleitung angeschlossen und treibt bei seiner Ausdehnung den Kolben vor sich her gegen das zu pressende Objekt. Bei 40 cm Kolbendurchmesser und 3 Atm. Leitungsdruck drückt der Kolben mit einer Kraft von über 4 Tonnen, die für die üblichen Vorlesungsversuche bei weitem ausreicht. Die Presse wird von der Firma E. Leybolds Nachfolger in Köln hergestellt. *Güntherschulze.*

**Enst Hils.** Ein einfaches Modell zur Erklärung der Wirkungsweise des Kreiselkompasses. ZS. f. Unterr. 40, 261–263, 1927, Nr. 6. Modell der Erdkugel aus drei Bandeisen. Als Kreisel wird das Dynamobil, ein Kinderfahrrad, ein in schnelle Umdrehungen versetztes Bleirad, benutzt. *Knipping.*

**Bernhard Batscha.** Die katalytische Wirkung des Platins und das chemische Massenwirkungsgesetz. ZS. f. Unterr. 40, 258–261, 1927, Nr. 6. Die katalytische Beschleunigung der Wasserbildung aus Knallgas durch Platinfeinblech ist geeignet, dem Schüler das Massenwirkungsgesetz nahezubringen. *Güntherschulze.*

**Otto Pröschold.** Neue Lötrohrversuche zur Bestimmung von Metallen. ZS. f. Unterr. 41, 40—44, 1928, Nr. 1. Läßt man von einem vor dem Lötrog geschmolzenen Metall eine Perle etwa 1 m tief herunter auf eine Papierfläche fallen, so zerplatzt die Kugel und zeichnet Spuren auf dem Papier, ein Versuch, der, an verschiedenen Metallen (Antimon, Wismut, Cadmium, Blei, Zinn, Zinn-Silber, Woodscher Legierung) angestellt, verschiedene charakteristische Bilder liefert. Seh.

**W. Pfanhauser.** Cadmiumniederschläge als Rostschutz. Chem.-Ztg. 941—942, 1927, Nr. 97. Wo es darauf ankommt, einen länger dauernden Korrosionsschutz zu erhalten bei gleichzeitiger starker mechanischer Beanspruchung werden heute Cd-Überzüge den Zinküberzügen vorgezogen, weil man bei ihnen mit kleineren Schichtdicken auskommt als bei Zn. Güntherschulze

**M. Schneider.** Metallographische Mitteilung. ZS. f. Unterr. 41, 45, 1928, Nr. 1. Ergänzung zu einer Mitteilung über „Metallographische Ätzversuche“ in Nr. 4 des vorigen Jahrgangs. Blei wird in folgender Weise geätzt: Erst wird durch kurzes Baden in heißer konzentrierter Salpetersäure das Oxyd der Oberfläche entfernt, dann kurz abgespült und in alkoholischer Salpetersäure (4 ccm  $\text{HNO}_3$ , 1,14 + 100 ccm absoluten Alkohols) nachgeätzt. Es zeigen sich dann Kristallfelder von 10 cm<sup>2</sup> und darüber, an denen Kugeleindrücke von etwa 1 mm Durchmesser die prächtigsten, ohne jede Vergrößerung sichtbaren Kristallisationsbilder zeigen. Ein Nachteil ist das rasche Verderben der frisch überaus brillanten Ätzung durch Anlaufen. Es muß für Demonstrationen stets frisch geätzt werden. Güntherschulze

**Rudolf Mayer.** Zur Methodik der Elektrizitätslehre. ZS. f. math. naturw. Unterr. 58, 411—418, 1927, Nr. 9. Schulz

**H. Simoneit.** Bestimmung der Wechselstromfrequenz. ZS. f. Unterr. 41, 44—45, 1928, Nr. 1. Vergleich des Tones, den eine mit Wechselstrom betriebene Bogenlampe gibt, mit dem einer a-Stimmgabel. Der letztere liegt zwischen Oktaven und einen Halbton höher. Güntherschulze

**P. Alexander.** The Electric Arc and its Function in the New Welding Processes. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 46, 1404—1410, 1927, Nr. 10 [S. 696.]

**A. Andant.** Étude optique et électrique de la formation des pellicules métalliques par pulvérisation cathodique. Rev. d'Opt. 6, 364—370, 1927, Nr. 9. [S. 695.] Güntherschulze

**Gerhard B. Hagen.** Ein Demonstrationsmodell zur Veranschaulichung des Laueeffektes. Phys. ZS. 28, 453—455, 1927, Nr. 12. Das Modell abbildet das Lauediagramm eines kubischen Kristalls (Sylvin) nach durch optische Reflexion an Glasspiegeln. Die Konstruktion geht aus von der Betrachtung, daß alle zu einem Zonenverband gehörenden Netzebenen im Kristall durch Drehung um die Zonenachse ineinander übergeführt werden können. Demgemäß sind um entsprechend geneigte Achsen kleine Glasplatten als Repräsentanten der reflektierenden Netzebenen angeordnet; die Zugehörigkeit der „Interferenzpunkte“ zu einem bestimmten Zonenverband läßt sich durch Abblenden rechnerisch anschaulich zeigen. Kulenkam



**Kröncke.** Zur Wirkungsweise des sogenannten Radiometers. ZS. Unterr. 41, 35—36, 1928, Nr. 1. Die Wirkungsweise der im Handel befindlichen einen Demonstrations-„Lichtmühlen“ beruht nicht, wie oft erklärt wird, auf dem Strahlungsdruck. Denn in diesem Falle müßten sich die Rädchen mit der schwarzen Seite voran drehen, was nicht der Fall ist. Das Moment resultiertelmehr aus der verschiedenen starken Abstoßung, die die in dem Gasgefäß enthaltenen restlichen Luftteilchen auf der schwarzen und hellen Fläche erfahren. Wenn man ein empfindliches Radiometer sehr weitgehend entlüftet, so dreht sich in entgegengesetzter Richtung, ebenfalls wenn man ein normales Radiometer vorsichtig über einer Bunsenflamme auf etwa 80° erwärmt. Dann entsteht ein Drehmoment infolge des verschiedenen Strahlungsvermögens der schwarzen und der blanken Flächen.

*Sewig.*

**Könnemann.** Nachweis des lichtelektrischen Effektes und der Luftionisation mit dem Wulfschen Elektroskop. ZS. f. Unterr. 40, 264—265, 1927, Nr. 6. Kurze Beschreibung einiger einfacher Schulversuche.

*Güntherschulze.*

**Gollop.** The mounting and preparation of fine wire specimens for photomicrography. Journ. scient. instr. 4, 492, 1927, Nr. 15. [S. 660.]

**E. Verschaffelt.** Soortelijke eenheden en overeenstemmende toestanden. Wis- en Natuurk. Tijdschr. 3, 205—213, 1927, Nr. 8. [S. 740.]

*Sewig.*

**Henry Green.** The effect of non-uniformity and particle shape on Average particle size“. Journ. Frankl. Inst. 204, 713—729, 1927, Nr. 6. [S. 633.]

*Przibram.*

## 2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

**Brylinski.** Sur la vitesse de la Terre. C. R. 185, 1458—1459, 1927, Nr. 25. Verf. diskutiert die nach den Millerschen Beobachtungen für die von Piccard und Stahel (siehe nachstehendes Referat) angestellten Versuche auf dem Rigi zu erwartenden Resultate und kommt zu dem Schluß, daß die Ergebnisse dieser Forscher eher für den Millerschen Effekt als dagegen sprechen.

*Tomaschek.*

**Piccard et E. Stahel.** L'absence du vent d'éther au Rigi. C. R. 185, 998—1200, 1927, Nr. 22. Die Verff. haben ihre Versuche mit dem Interferometer auf dem Gipfel des Rigi in 1800 m Höhe wiederholt. Es wird das Ergebnis einer Messungsreihe, die am 16. und 17. September zwischen 5 bis 6 Uhr gewonnen wurde, mitgeteilt. Es wurden im ganzen 120 Umdrehungen photographisch registriert. Die Filme werden auf einer Teilmaschine ausgewertet, wobei der Abstand zwischen einer Bezugsmarke und zwei weißen Interferenzstreifen im Intervall von je  $\frac{1}{20}$  Umdrehung des Interferometers gemessen wird. Je zehn Umdrehungen werden zu einer Serie zusammengefaßt und durch harmonische Analyse wird die wahrscheinliche Sinuskurve ermittelt. Die einzelnen Kurven ergeben bereits eine geringere Amplitude, als nach Ansicht der Verff. nach Miller zu erwarten wäre, und vor allem untereinander eine vollkommen unregelmäßige Massenverteilung. Die Mittelwerte der Versuche sind für je um 36° voneinander verschiedene Stellungen des Interferometers folgende:

1	2	3	4	5
— 0,00027	— 0,00025	+ 0,00088	+ 0,00011	— 0,00046
6	7	8	9	10
— 0,00042	+ 0,00027	+ 0,00021	+ 0,00046	— 0,00049

Die Verf. schließen daraus, daß der von Miller erhaltene Effekt nicht existiert. Der nach Miller zu erwartende Effekt beträgt aber für den Apparat der Verf. nur 0,0032 Streifenbreiten (wahrscheinlich noch weniger, s. vorstehendes Referat). Eine Angabe einzelner Messungen oder Messungsreihen sowie ihrer näheren Behandlung zur Erhaltung der Mittelwerte wird in der Arbeit nicht gegeben.

Tomase

**A. Piccard et E. Stahel.** L'expérience de Michelson réalisée à Bruxelles (dans le laboratoire de physique de l'Université). Arch. sc. phys. et nat. (5) 9, 342, 1927, Sept./Okt. [C. R. Soc. Suisse de phys. Basel 1927, S. 718.]

Günthersch

**George Birtwistle.** The new quantum mechanics. XIII u. 290 S. Cambridge At the University Press, 1928. Nach einer Übersicht über die Entwicklung der Quantenmechanik in den letzten beiden Jahren wird ausführlich behandelt die Matrixtheorie von Heisenberg, Born und Jordan, die  $g$ -Zahlentheorie von Dirac und die neue Wellenmechanik von Schrödinger, ferner die Landé-Theorie der Multipletts, die de Brogliesche Theorie und die neuen Lehren der Statistik von Bose, Einstein, Fermi und Dirac. Das Buch schließt mit der Resonanztheorie des Heliumspektrums von Heisenberg und mit den neueren Spekulationen Bohrs über die Beschränkung der Beobachtungsmöglichkeiten durch die Quantentheorie.

Se

**A. Zwaan.** Enkele opmerkingen over de quantiseering van het relativistische en niet-relativistische waterstofatoom volgens de methode van Schrödinger. Physica 7, 272—278, 1927, Nr. 8. Die Existenz der Eigenwerte für die Schrödingersche Differentialgleichung beim Wasserstoffatom wird an der Hand von Potenzreihenentwicklungen diskutiert. Für den nichtrelativistischen Fall wird auf einen kleinen Fehler in dem von Schrödinger angegebenen Normierungsfaktor hingewiesen. Für den relativistischen Fall wird auf eine Schwierigkeit, die für den Wert  $l = 0$  der Azimutalquantenzahl auftritt, aufmerksam gemacht.

Günthersch

**E. Wigner.** Einige Folgerungen aus der Schrödingerschen Theorie für die Termstrukturen. ZS. f. Phys. 43, 624—652, 1927, Nr. 9/10. Es wird eine Ableitung der qualitativen spektroskopischen Erfahrungen aus der Bedingung der Gleichheit der Elektronen und der Isotropie des Raumes mit Hilfe der neuen Quantentheorie gegeben. Zu diesem Zwecke wird zuerst die Anwendung der schon früher vom Verf. benutzten mathematischen Methode (der Darstellungstheorie) auf solche Probleme weiter ausgebaut. In Anlehnung an W. Heisenberg wird dann gezeigt, daß bei Vernachlässigung der magnetischen Momente der Elektronen im  $n$ -Elektronensystem von den „nichtkombinierenden Teilsystemen“ in der Natur jene vorkommen, denen eine Zerlegung der Zahl  $n$  in lauter 1 und 2 entspricht. Bezeichnet man die Anzahl der 2 mit  $z$ , so ist  $n - 2z$  bei Singuletttermen 1, bei Dubletttermen 2, Triplettermen 3 usw. Es werden Auswahlregeln für die azimutale Quantenzahl  $l$  abgeleitet. Dabei erweist sich eine Unterscheidung der Terme in „normale“ und „gespiegelte“ als zweckmäßig. Die Eigenfunktionen normaler Terme ändern sich bei der Spiegelung im Schwerpunkt des Systems nicht, wenn  $l$  gerade ist, bei ungeradem  $l$  kehren sie das Vorzeichen um. Eigenfunktionen „gespiegelter Terme“ verhalten sich umgekehrt, sie werden bei der Spiegelung im Schwerpunkt mit  $(-1)^{l+1}$  multipliziert. Zum Schluß wird das sogenannte Vektorzusammensetzungsmodell mit Hilfe der Theorie hergeleitet. Zu diesem Zwecke geht man von einem System



dem die Elektronen keine Wechselwirkung aufeinander ausüben, sondern nur unter dem Einfluß des Atomkerns stehen, und untersucht, wieviel und wie geartete (azimutale Quantenzahl  $l$ , Spiegelungscharakter und Multiplett-system) Terme aus einem ungestörten Term (der durch die Haupt- und Nebenquantenzahlen der einzelnen Elektronen beschrieben wird) entstehen. Es stellt sich heraus, daß die Theorie dieselben Resultate liefert wie das Vektorsummenmodell. Es ist dabei natürlich zu beachten, daß die Wirkung der magnetischen Momente der Elektronen nicht berücksichtigt ist, so daß die Dublett-, Triplet-, usw. Aufspaltung nicht erfaßt werden kann. v. Neumann.

**Wigner.** Berichtigung zu der Arbeit: Einige Folgerungen aus der Schrödingerschen Theorie für die Termstrukturen. ZS. f. Phys. 45, 601—602, 1927, Nr. 7/8. Es wird ein Fehler in der Arbeit des vorangehenden Referats berichtigt. Die Auswahlregel für  $l$  lautet demnach: Die azimutale Quantenzahl  $l$  ändert sich bei einem Übergang von einem normalen in einen normalen oder gespiegelten in einen gespiegelten Term mit  $\pm 1$ , bei einem Übergang von einem normalen in einen gespiegelten Term oder umgekehrt bleibt  $l$  ungeändert. v. Neumann.

**Henry Green.** The effect of non-uniformity and particle shape on Average particle size. Journ. Frankl. Inst. 204, 713—729, 1927, Nr. 6. Vorträge über die „mittlere Teilchengröße“ einer Menge verschieden großer, aber geometrisch ähnlicher Teilchen. Beim Vergleich zweier Teilchenmengen muß bezug auf Teilchengröße angegeben werden, wie die mittlere Größe zu definieren ist, da diese Definition in sehr verschiedener Weise gegeben werden kann. Der „mittlere Durchmesser“ ist der Durchmesser eines Teilchens einer homogenen Teilchenmenge, die in einer bestimmten Eigenschaft der vorliegenden homogenen gleicht. Bei Heranziehung verschiedener Eigenschaften ergeben sich auch verschiedene „mittlere Durchmesser“. Im zweiten Teil der Arbeit wird gezeigt, welche Bedeutung der mittleren Teilchengröße bei geometrisch verschiedenen Teilchen zukommt. Schließlich werden kurz die Methoden zur Größenbestimmung kleiner Teilchen besprochen. Am aussichtsreichsten erscheint im Verf. die Bestimmung der Teilchenoberfläche nach einer Adsorptionsmethode. K. Przibram.

**Kolmogoroff.** Sur la loi des grands nombres. C. R. 185, 917—919, 1927, Nr. 19. Es sei  $E_1 \dots E_n \dots$  eine Folge von unabhängigen Versuchen. Die verschiedenen möglichen Resultate des Versuchs  $k$  seien  $E_k^i$  und  $F_n$  eine Funktion der  $n$  ersten Versuche. Man definiert dann als ihre Variation  $\Omega_{nk}$  die obere Grenze von

$$F_n(E_1^{i_1} \dots E_k^{i_k} \dots E_n^{i_n}) - F_n(E_1^{j_1} \dots E_k^{j_k} \dots E_n^{j_n}),$$

bei die  $i_v$  und das  $j_k$  unabhängig voneinander alle möglichen Werte annehmen.

Man gilt das Gesetz der großen Zahlen für  $F_n$ , falls  $\sum_{v=1}^n \Omega_{nv}^2$  mit wachsendem  $n$  gegen Null strebt. Gumbel.

**J. Gumbel.** Das Zufallsgesetz des Sterbens. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 7, 447—448, 1927, Nr. 6. Die Aufgabe, den charakteristischen Verlauf der biometrischen Funktionen aus rein wahrscheinlichkeitstheoretischen Überlegungen abzuleiten, wird mit Hilfe der ältesten Vorstellung über das Eintreten des Todes, der alleinigen Wirksamkeit des Zufalls gelöst. Um diese statistische Determination durchzuführen, wird die Häufigkeit der verschiedenen Alter

beim Tode in einer stationären Bevölkerung betrachtet. Das mittlere Alter  $A$  beim Tode der über  $x$ -jährigen variiert vom mittleren Alter beim Tode der Gesambevölkerung, also der Lebenserwartung eines Neugeborenen, bis zum höchst erreichbaren Alter. Die Größe der mittleren Alter beim Tode steigt, seine Häufigkeit fällt mit wachsendem Alter. Die Häufigkeit der mittleren Alter beim Tode der über  $x$ -jährigen ist gleich der relativen Anzahl der  $x$ -jährigen und wird als eine Gaußsche Funktion der mittleren Alter beim Tode betrachtet. Aus dieser Integralgleichung ergibt sich durch Einführung der Sterbensintensität ein einfacher Ausdruck für die Lebenserwartung  $E(x)$  des Alters  $x$ , nämlich

$$E(x) = \frac{1}{2} (H - x + \sqrt{(H - x)^2 + 4\sigma^2}),$$

wobei  $H$  und  $\sigma$  aus der Beobachtung zu bestimmende Konstanten. Zur Bestimmung wird verlangt, daß die aus der Sterbetafel zu entnehmende verbleibende Zeit eines Neugeborenen und das mittlere Alter der Lebenden erhalten bleibt. Damit ist die Sterblichkeitsstatistik auf die Wahrscheinlichkeitstheorie zurückgeführt. Gumbel

### 3. Mechanik.

**Josef Kuhn.** Polardiagramm des schiefen Wurfes. *Dinglers Journ.* 265—266, 1927, Nr. 23. Es wird ein Verfahren zur Ermittlung der beim schiefen Wurf eine Rolle spielenden Größen, wie Wurfweite, Wurfhöhe usw. angegeben, das auf elementaren geometrischen Konstruktionen beruht. Auf Grund dieses Verfahrens ergibt sich unter anderem auch der bekannte Satz, daß bei gleichem Anfangsgeschwindigkeit und komplementären Elevationswinkeln dasselbe Maximum erreicht wird. Die zur graphischen Darstellung der Bahnkurve benötigten Größen Parameter und Achse der Parabel, ermitteln sich ebenso ganz zwanglos. Kühn

**Kyrille Popoff.** Die Integrale der Differentialgleichungen als Funktion der auftretenden Parameter betrachtet und ihre Bedeutung für die Mechanik. *ZS. f. angew. Math. u. Mech.* 7, 448—450, 1927, Nr. 10. v. Mises

**Otto Föpl.** Die Elastizitätsgrenze. *ZS. f. Flugtechn.* 19, 2—4, 1928, Nr. 1. Wendet sich gegen die Behauptung von Welter, daß Wechselbeanspruchungen ohne Bruch bis zur Elastizitätsgrenze ausgehalten werden. Aus neueren Beobachtungen hat sich ergeben, daß bei Wechselbeanspruchungen unterhalb der Elastizitätsgrenze die Hysteresisschleife und somit die Dämpfung gleich groß ist. Die Dämpfungseigenschaften, also die Elastizitätsgrenze, werden aber durch Beanspruchungen geändert, die weit unterhalb des Gebiets liegen, bei dem nur sehr viele Wechselbeanspruchungen ertragen werden, was bei vielen Werkstoffen der Fall ist; trotz auftretender plastischer Verformungsanteile liegt dennoch die Schwingungsfestigkeit bei diesen oberhalb der Elastizitätsgrenze. Die Brauchbarkeit eines Werkstoffs hängt von seiner Schwingungsfestigkeit und von seiner Dämpfungsfähigkeit ab. Die Bruchdehnung gibt kein Maß für die Zähigkeit, so sind Leichtmetalle mit 12 bis 20 % Dehnung spröde, da sie keine plastischen Verformungen bei Wechselbeanspruchungen aushalten. Beck

**H. Böhner.** Zugfestigkeit und elektrische Leitfähigkeit an rekristallisiertem Aluminiumdraht und die Nutzenanwendung für den Wärmevergange. *ZS. f. Metallkde.* 20, 8—13, 1928, Nr. 1. Nach einer kritischen Besprechung der bisherigen Arbeiten über die Rekristallisation von Al und deren



des Auftretens der Verunreinigungen (Fe und Si) wird über eigene Versuche mit Hüttenaluminium berichtet, die sich mit dem Zusammenhang von Zugfestigkeit, elektrischer Leitfähigkeit und dem Einfluß der Verunreinigungen auf diese beziehen, wobei Glühtemperatur und -dauer variiert wurden. Bereits nach Minute Glühen wurden Festigkeit, Leitfähigkeit und Dehnung des harten Metalls wesentlich geändert. Bei Glühtemperaturen von 300 bis 400° nimmt mit wachsender Glühdauer die Festigkeit ab, die Leitfähigkeit zu, unabhängig von der Zusammensetzung. Bei einer Glühtemperatur von 400° erfolgt innerhalb der ersten 30 Minuten völlige Rekristallisation, dagegen nimmt bei einer solchen von 300° innerhalb der ersten 5 Minuten die Zugfestigkeit noch weiter ab. Bei einer Glühtemperatur von 575° ist bei 98,2- bis 99%igem Al die Festigkeit unabhängig von der Glühdauer, während beim 99,4- und 99,7%igen Al ein rascher Abfall der Festigkeit damit beobachtet wird infolge Ausbildung eines grobkristallinen Gefüges; ferner nimmt die Leitfähigkeit mit der Glühdauer zu. Beim 98,2- und 98,5%igen Al steigt nach etwa 45 Minuten Glühen bei 500° die Festigkeit dahin konstante Festigkeit plötzlich stark an und fällt die Leitfähigkeit entsprechend, während sich nach 60 Minuten das Verhalten umkehrt. Beim 99,7%igen Al fällt nach 45 Minuten Glühen bei jener Temperatur die Festigkeit stark wegen grober Rekristallisation. Bei Drähten gleicher chemischer Zusammensetzung nimmt die Leitfähigkeit mit steigender Rekristallisationstemperatur ab, die Festigkeit zu (falls grobkristallinisches Gefüge ausgeschlossen ist) wegen der größeren Löslichkeit des Si und teilweise auch des  $Al_3Fe$  bei höherer Temperatur. Unter gleichen Glühbedingungen nimmt mit zunehmendem Reinheitsgrad die Zugfestigkeit ab, die Leitfähigkeit zu. Die Unterschiede der Festigkeit und der Leitfähigkeit wachsen mit zunehmender Menge der Verunreinigungen an Fe und Si. Aus diesen Versuchsergebnissen werden Folgerungen für die Herstellung von Al-Draht gezogen.

*Berndt.*

**P. Harrison.** The Temperature Variation of the Elasticity of Rochelle Salt. *Nature* **120**, 770, 1927, Nr. 3030. Das Schreiben von R. Morgan Davies an die *Nature* (3. September 1927) führt auf die Analogie zwischen den piezoelektrischen Erscheinungen und den reziproken Beziehungen zwischen Spannung und magnetischen Eigenschaften ferromagnetischer Metalle. Beispielsweise findet sich ein stationärer Wert in der Kurve des Youngschen Moduls als Abhängigkeit von der Temperatur für Ni bei 400° C. Ein entsprechender Punkt ist bei der Temperaturabhängigkeit der Wärmeausdehnung eines Piezokristalls an der Stelle zu erwarten, wo der piezoelektrische Modul sich plötzlich ändert.

*Güntherschulze.*

**Göler und G. Sachs.** Festigkeitseigenschaften von Metallkristallen. *Z. f. techn. Phys.* **8**, 586—595, 1927, Nr. 12. [S. 673.]

*Berndt.*

**Subrahmaniam.** Viscosity of Metals: Bismuth. *Nature* **120**, 770, 1927, Nr. 3030. Verf. teilt mit, daß sich aus den von J. E. Harris [*Phys. Rev.* (1) **25**, 95—119] angegebenen Daten für den Viskositätskoeffizienten des Bi bei 70° C der Wert  $13,71 \cdot 10^8$  poises berechnet, der gut in die Reihe der von ihm untersuchten 13 Metalle und 7 Legierungen paßt. Jedoch ist der wahre Wert wahrscheinlich ein wenig größer, da die Versuche von Harris nicht in einem leeren Raume ausgeführt worden sind.

*Güntherschulze.*

**H. C. Baker.** The stretching of copper wire. *Science* (N. S.) **66**, 568—569, 1927, Nr. 1719. Eine einfache Anordnung zur Bestimmung der elastischen Eigenschaften von Drähten.

*Sewig.*

**A. Rosinger and J. J. Vetter.** A method for determining the tensile strength of gelatin jellies. Journ. Amer. Chem. Soc. 49, 2994—3003, 1927, Nr. 12. Eine an den Rändern festgehaltene Gelatineplatte wird von der einen Seite mit zunehmendem Luftdruck belastet und die Ausbauchung der Membran nach der anderen Seite hin gemessen. Daraus läßt sich der Elastizitätskoeffizient errechnen. Die Messung der Ausbauchung erfolgt nach einer volumetrischen Methode. Der Elastizitätskoeffizient nimmt mit der Konzentration des Jellies zu, ferner nimmt er zu durch Zusatz von Chromalaun oder Formaldehyd. *Gyerm.*

**James W. Mc Bain and W. B. Lee.** Adhesives and adhesion: gums, resins and waxes between polished metal surfaces. Journ. phys. chem. 1927, 1674—1680, 1927, Nr. 11. Die Verbindung zweier Metallplatten durch einen Klebstoff ist um so stärker, je dünner die Zwischenschicht ist. Der Einfluß der Dicke verschwindet mit Zunahme derselben immer mehr. Auch das Material der geklebten Flächen, also die Art und Struktur des Metalls, ist von Einfluß. Untersucht wurden die Klebstoffe: Schellack, Siegellack, Harz, Dammar, Paraffinwachs usw.; die Metalle: Nickel, Eisen, Kupfer, Aluminium, Zinn. *Gyerm.*

**E. C. Wadlow.** The Effect of Variable Specific Heats upon the Velocity Generated, and upon the Temperature Drop, in Gases Expanding through Nozzles. Phil. Mag. (7) 4, 917—922, 1927, Nr. 24. Verf. knüpft an eine Untersuchung von W. J. Walker (Phil. Mag. 43, 589, 1927), an, der die Geschwindigkeit am Ende von Düsen (für vollkommenen Umwandlung von Druck in Geschwindigkeit) abhängig vom Druck vor und hinter der Düse, der Eintrittstemperatur und physikalischen Konstanten des Gases berechnet hat für den Fall, daß dessen spezifische Wärme linear oder quadratisch mit der Temperatur abhängt. Es ist somit die Messung der Temperatur hinter der Düse, die bei großer Gasgeschwindigkeit schwierig wäre, vermieden. Verf. formt die betreffenden Gleichungen so um, daß man daraus auch die Temperatur hinter der Düse bequem berechnen kann. Die Endgleichung soll besonders für Gasturbinen mit innerer Verbrennung nützlich sein, weil hier der Einfluß der Temperatur auf die spezifische Wärme für das Ergebnis wesentlich sei, während der Einfluß des Druckes vernachlässigt werden könne. *Max Jacob.*

**L. H. G. Dines.** Dynamics of Whirlwinds. Nature 120, 878, 1927, Nr. 33. Der radiale Druckgradient im Wirbel muß der Zentrifugalkraft das Gleichgewicht halten, daher  $dp/dr = \rho v^2/r$ , wo  $v$  die tangentielle Geschwindigkeit in der Kreisbahn ist. Herrscht im Wirbel keine Turbulenz, so würde die innere Reibung wirken, daß er sich wie ein fester Körper dreht, also  $v/r = k$  konstant ist. Dann wird also  $dp/dr = \rho k^2 r$  oder, wenn die Veränderlichkeit von  $\rho$  vernachlässigt wird,  $p = k^2/2 \cdot \rho \cdot r^2 + \text{const.}$  Herrscht Turbulenz, was nach dem Verf. der Normalfall näher kommt, so wird wegen Austausches der Rotationsmomente  $vr = \text{const.}$  woraus  $p = -\rho k_1^2/2 \cdot 1/r^2 + \text{const.}$  folgt. Diese Druckberechnungen finden sich übrigens schon in des Referenten Buch „Wind- und Wasserhosen in Europa“ (Braunschweig 1917), was dem Verf. nicht bekannt zu sein scheint. Die Hohlzylinderform der Wasserhosen erklärt der Verf. durch Zentrifugierung der schweren Wassertröpfchen, wie es auch J. Letzmann getan hat (Experimentelle Untersuchungen an Wasserwirbeln, Gerlands Beitr. 17, 58ff., 1927). *A. Wegner.*

**Gottfried Loew.** Ein Beitrag zur Systematik der Joukowsky-Profilen. ZS. f. Flugtechn. 18, 517—522, 1927, Nr. 22. Um „in einfacher Weise zu überblicken, wie sich die aerodynamischen Profileigenschaften“ abhängig vom Flü-



nicht ändern, wurden für die mathematisch leicht erfaßbaren Joukowski-Profile die Auftriebsbeizahlen abhängig von der Wölbung für verschiedene Dicken bei Isoplethen mit den Profilwiderstandsbeizahlen als Parametern dargestellt, wobei Wölbung und Dicke auf die Flügeltiefe bezogen sind. Die Göttinger Flügelprofile Nr. 537, 558, 579, 576; 429, 541, 580, 431, 432, 603, 545 bilden nämlich drei Gruppen vom Dickenverhältnis 0,05 bzw. 0,10 bei wachsendem Wölbungsverhältnis. Nach dem Ausgleich der Isoplethen bilden sie eine Schar von Ellipsen mit gleichem Achsenkreuz, deren große Achse den ersten und dritten Quadranten etwa halbiert. Ebenso liefern die Profile 558, 580, 433, 434 und 435 mit gleichem Wölbungsverhältnis 0,1 und wachsendem Dickenverhältnis eine Isoplethen-Darstellung mit lemniskatenartigen Kurven gleicher Profilwiderstandsbeizahl. In derselben Darstellung lassen sich die theoretischen und die gemessenen Momentenbeizahlen vergleichen: die Linien konstanter Momentenbeizahlen sind nach der Rechnung nahezu parallele Geraden, in Wirklichkeit aber bei gewölbten Flügelschnitten stark gekrümmt, offenbar infolge von Abreißvorgängen. Auch Auftriebszahl und Flugzahl ergeben in einem Achsenkreuz mit dem Wölbungsverhältnis die Abszisse, mit der Auftriebsbeizahl als Ordinate aufgetragen, elliptische Kurven, deren große Achse gegen die Wagerechte schwach ansteigt. *Everling.*

**Richard Damerell.** A micro method for the determination of surface tension and density. Journ. Amer. Chem. Soc. 49, 2988—2991, 1927, Nr. 12. Eine sehr dünne Glaskapillare von etwa 0,02 cm Radius wird nach der Steighöhenmethode zur Messung der Oberflächenspannung und gleichzeitig zur Bestimmung der Dichte von Flüssigkeiten verwendet. Es genügt eine Flüssigkeitsmenge von 0,1 ccm. Die Genauigkeit beträgt 0,3 bis 1 %. Eine Anzahl Messungen werden mitgeteilt und die Ergebnisse mit denen anderer Autoren verglichen.

*Gyemant.*

**Uller.** Die Entwicklung des Wellenbegriffs. I. Gerlands Beitr. 18, 388—414, 1927, Nr. 3. Hinsichtlich der Feldausbreitung stehen bisher im Vordergrund die freien und einfachen Sinuswellen, das sind Wellen, in denen es nur Wellenflächen gibt. Die Beschäftigung mit geführten Wellen, deren vertiefende Untersuchung sich der Verf. seit vielen Jahren zur Aufgabe gemacht hat, führt zu der Frage: Welches ist allgemein der Bau der Welle, wenn die Erregung der Zeitform hat:  $\mathfrak{U} = \frac{1}{2} \{a \cdot e^{i\nu t} + a^* \cdot e^{-i\nu^* t}\}$ ? Ein angehängtes Sternchen bedeutet dabei die konjugiert komplexe Größe an. Diese Schwankungsform der Welle liefert ohne Annahmen den Ausdruck  $\mathfrak{U} = \frac{1}{2} \{a \cdot e^{i(\nu t - \Phi)} + a^* \cdot e^{-i(\nu^* t - \Phi^*)}\}$  für die Welle, wenn die Feldgleichungen linear und homogen sind. Es gibt also zwei Arten von Wellenflächen: die Phasenflächen  $\Phi' = \text{const}$  und die Amplitudenflächen  $\Phi'' = \text{const}$ , die sich unter einem zunächst beliebigen Winkel  $\vartheta$  kreuzen. Entsprechend gibt es ein Wellennormalenpaar, also auch ein Geschwindigkeitspaar. In der stark gebeugten und in der von Unstetigkeitsflächen geführten Welle haben wir tatsächlich diese allgemeine Welle vor uns, und an Wasserwellen mit ansteigender oder abfallender Erregung sind ihre beiden Geschwindigkeiten beobachtbar. Sie zeigen das, was man bisher als Interferenzerscheinung von Gruppe und Welle ansah. Der auftretende Faktor  $e^{\Phi''}$  kann sowohl Energieverteilung als auch -stauung anzeigen. Deshalb wird er, beides umfassend, als Verlöschung bezeichnet. Verlöschung sowie die beiden Geschwindigkeiten hängen von  $\vartheta$  ab. Das gleiche gilt vom Dopplereffekt. Dispersion ist die Regel. Die Erregungsbewegung geht im allgemeinen nicht parallel der Phasennormale. Es muß daher zwischen kinematischer und physikalischer Welle unterschieden werden, was besonders bei seitlich begrenzter Welle zu beachten ist. Schließlich wird gezeigt, wie sich nun ohne Mystik die Totalreflexion darstellt, und nochmals

darauf hingewiesen, daß dem Snelliusschen Brechungsgesetz keine allgemeine Bedeutung zukommt. Sonach sind Brechungsexponent und Extinktionskoeffizient keine allgemeine Naturkonstanten, als welche sie bisher gelten.

**Karl Uller.** Die Entwicklung des Wellenbegriffs. ZS. f. Geophys. 3, 1927, Nr. 7. Ein Auszug aus dem Vortrag und der Abhandlung, über die vorstehenden berichtet wird.

**R. v. Mises.** Bemerkungen zur Hydrodynamik. ZS. f. angew. Math. Mech. 7, 425—431, 1927, Nr. 6. Die Bemerkungen beziehen sich auf die Theorie der sogenannten laminaren Grenzschicht, die von L. Prandtl 1904 begründet wurde, und suchen einerseits diese Theorie der allgemeinen exakten Theorie der zähen Flüssigkeiten einzuordnen, andererseits ihr eine Gestalt zu geben, die die tatsächliche Durchführung von genauen Berechnungen erleichtert und erst ermöglicht. Das wesentliche Ergebnis läßt sich in folgenden Sätzen zusammenfassen. Man betrachtet eine Folge von stationären Bewegungen, für die die äußeren Randbedingungen ähnlich bleiben, aber derart, daß die reduzierte Geschwindigkeit oder Reynoldssche Zahl  $R$  (z. B. durch Abnahme der Zähigkeit ins Unendliche wächst. Wenn hierbei eine Stromlinie  $S$ , die von einem bestimmten Randpunkt ausgeht, entweder der Gestalt nach unverändert bleibt, wie z. B. ein Teil des festen Randes, oder sich einer bestimmten stetigen Kurve nähert, dabei gleichzeitig der Druck  $p$  und die Geschwindigkeit  $v$  längs  $S$  gegen stationäre Funktionen der Bogenlänge konvergieren, so läßt sich die Strömung in der Umgebung von  $S$  asymptotisch durch den nachstehenden Ansatz darstellen, der inhaltlich mit der Prandtlschen Grenzschichtgleichung übereinstimmt. Denke sich das wirkliche Strömungsbild derart verzerrt, daß einerseits die Stromlinie  $S$  in die  $x$ -Achse abgewinkelt, andererseits die Punkte der Nachbarschaft von  $S$  in die  $\sqrt{R}$ -fache Entfernung gebracht werden. Bezeichnet dann  $\psi$  die Stromfunktion nach der Verzerrung und  $z$  die Energiegröße

$$z = -2 \left( \frac{v_x^2}{2} + \frac{p}{\mu} \right),$$

so gilt die der Wärmeleitungsgleichung vollkommen analoge Differentialgleichung

$$\frac{\partial z}{\partial x} = k \frac{\partial^2 z}{\partial \psi^2} \quad \text{mit} \quad k = \sqrt{-2 \frac{p}{\mu}} - z.$$

Die Randbedingungen sind analog denen der Wärmeleitungsaufgabe eines endlich langen Stabes, für den die Temperatur an beiden Enden zu jedem Zeitpunkt und außerdem die Anfangstemperatur für alle Punkte gegeben ist. Aus diesem Ansatz läßt sich folgern, daß eine „Gleitschicht“, d. h. ein Gebiet mit unendlich steilem Quergefälle der Geschwindigkeit immer dann eintritt, wenn asymptotische Geschwindigkeits- und Druckverlauf nicht in dem durch die Bernoulli-Gleichung geforderten Zusammenhang stehen. Die Ergebnisse von Prandtl und seiner Schüler bezüglich der Grenzschichten an festen Wänden sind ebenfalls als Spezialfälle enthalten. Für die rechnerische Verfolgung des Ansatzes werden verschiedene Richtlinien gegeben.

**Theodor Söxl.** Über dreidimensionale Störungen der Poiseuilleschen Strömung. Ann. d. Phys. (4) 84, 807—822, 1927, Nr. 22. Da die Poiseuillesche Strömung eine strenge Lösung der hydrodynamischen Gleichungen ist, nimmt sie für beliebig hohe Reynoldssche Zahlen eine mögliche Strömungsform inkompressiblen reibenden Flüssigkeit sein. Praktisch ist sie jedoch für große Reynoldssche Zahlen nur unter besonderen Vorsichtsmaßregeln zu erhalten.



macht sonst der turbulenten Strömung Platz. Bereits von Reynolds wurde darauf hingewiesen, daß die Poiseuillesche Strömung bei hohen Reynoldsschen Zahlen instabil sein müßte. Demgemäß wird die Stabilitätsuntersuchung der Poiseuilleschen Strömung in Rohren nach der Methode der kleinen Schwingungen durchzuführen versucht. Dabei wird jedoch für den allgemeinen Fall zweidimensionaler Störungen die resultierende Differentialgleichung vierter Ordnung so außerordentlich kompliziert, daß eine Behandlung derselben gänzlich aussichtslos erscheint. Man muß sich daher einerseits auf die Behandlung zweidimensionaler, in der Strömungsrichtung überlagerter Störungen, andererseits auf die Diskussion der beiden Grenzfälle ruhender und reibungsloser Flüssigkeit beschränken. — Im Falle zweidimensionaler Störungen kann die resultierende Differentialgleichung vierter Ordnung in zwei simultane Differentialgleichungen zweiter Ordnung zerspalten und die resultierende Gleichung für die gesuchte Dämpfungs- bzw. Anfachungskonstante aufgestellt werden. Es ergeben sich in allen Fällen nur gedämpfte bzw. stationäre Schwingungen. Im Grenzfall ruhender Flüssigkeit vollführt die Flüssigkeit als Ganzes aperiodische Schwingungen nach Art der Grundschwingung und der Oberschwingungen einer eingespannten Kreismembran, bei wachsender Reynoldsscher Zahl werden diese Schwingungen kontinuierlich in Richtung der Hauptströmung immer mehr und mehr verzerrt, werden schließlich auseinandergerissen und zerfallen im Grenzfall reibungsloser Flüssigkeit in Schwingungen aus, die auf einer Schicht konstanten Radius beschränkt sind und mit der Geschwindigkeit der Hauptströmung vorwärtsschreiten. — Überlagert man dreidimensionale Störungen, so werden im Grenzfall reibungsloser Flüssigkeit wiederum alle Schwingungen stationär, d. h. weder gedämpft noch angefacht. Doch zeigt sich außerdem das Vorhandensein einer entarteten Potentialschwingung, die einem Pendel- und Herpendeln der Poiseuilleschen Strömung im Rohre entspricht. Allgemein findet man, daß sich die wesentlichen unterscheidenden Züge im Verhalten der Poiseuilleschen Strömung gegenüber achsensymmetrischen und gegenüber dreidimensionalen Störungen wiederfinden im Verhalten einer Strömung zwischen zwei parallelen Wänden gegenüber zweidimensionalen, in der Strömungsrichtung überlagerten Störungen. Während sich also die Poiseuillesche Strömung gegenüber achsensymmetrischen Störungen als stabil erweist, muß eine Instabilität gegenüber dreidimensionalen Störungen offengelassen werden. *Seel.*

**Eding Faxén.** Vereinfachte Darstellung der verallgemeinerten Poiseuilleschen Gleichungen für die konstante Translationsbewegung eines starren Körpers in einer zähen Flüssigkeit. Ark. f. Mat., Astron. u. Fys. (A) 20, Nr. 8, 5 S., 1927, Heft 2. Wenn angenommen wird, daß die Flüssigkeit den linearisierten hydrodynamischen Differentialgleichungen in ihrer Form genügt, so läßt sich folgender Satz ableiten: In einer zähen Flüssigkeit möge ein starrer Körper sich mit konstanter Translationsgeschwindigkeit bewegen. Die Strömung der Flüssigkeit bleibt unverändert, wenn man den Körper durch Flüssigkeit und die Wirkung der Körperoberfläche auf die umgebende Flüssigkeit durch eingeprägte Kräfte ersetzt, welche den Spannungen entsprechen. Jeder Teil der den Körper ersetzenden Flüssigkeit hat dieselbe Geschwindigkeit wie dieser, und der Druck in diesem Teil der Flüssigkeit ist Null. Es wird ein Gleichungssystem angegeben, das die Bewegung überall darstellt.

*Güntherschulze.*

**Olsson und H. Faxén.** Laminare Bewegung zäher Flüssigkeit in arithmetischen Spiralen. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 7, 496—498, 1927,

Nr. 6. G. Hamel hat 1916 ein Beispiel einer exakten Lösung der ebenen stationären Bewegung einer zähen Flüssigkeit gegeben. Die Begrenzung und sämtliche Stromlinien sind hierbei logarithmische Spiralen. Die Verf. führen für einen Sonden die Berechnung der Geschwindigkeitsverteilung explizite durch und diskutieren die Bewegungsform im Vergleich zu der Potentialströmung. *v. M.*

**Basile Demtchenko.** Forces perturbatrices agissant sur un corps se meut dans un liquide près d'une paroi. C. R. 185, 1186—1189, 1927, Nr. 22. In dem oft behandelten Problem der Bewegung eines starren Körpers in einer unbegrenzten Flüssigkeit ergibt sich 1. eine Kraft, die als Folge der Trägheit einer Zusatzmasse aufgefaßt wird, und 2. eine Joukowskische Auftriebskraft senkrecht zur Strömungsrichtung, falls eine Zirkulation um den Körper vorhanden ist. In vorliegender Untersuchung wird (für das „zweidimensionale Problem“) die Wirkung eines die Flüssigkeit begrenzenden Schirmes erörtert. Zunächst ändern sich die Trägheitskraft der Zusatzmasse und der Joukowskische Auftrieb der Größe nach, dann aber treten zwei neue Kräfte auf, die „die Kraft der Veränderung der additiven Masse“ und „die Zirkulationskraft“ genannt werden. Die erste Störungskraft entsteht dadurch, daß die kinetische Energie der Strömung von der Stellung des Körpers in bezug auf die Wand abhängt, während die kinetische Energie der Zirkulation um den Körper die „Zirkulationskraft“ liefert. Das Problem hat ein praktisches Interesse für eine Theorie der Beanspruchungen von Flugzeugtragflügeln in der Nähe des Erdbodens. *Spe.*

**E. T. S. Walton.** The formation of vortices behind a cylinder moving through a fluid. *Dubl. Soc.* Nov. 22, 1927. *Nature* 120, 973, 1927, Nr. 3058. Zur Prüfung der Formeln von v. Kármán und Snyge wurde eine Reihe photographischer Aufnahmen über die Wirbelbewegung hinter einem mit verschiedener konstanten Geschwindigkeiten durch Wasser hindurchgezogenen Zylinder genommen. *Sé.*

**Torahiko Terada.** Formation of Periodic Columnar Vortices by Convection. *Proc. Imp. Acad.* 3, 503—506, 1927, Nr. 8. Eine Ankündigung der Zusammenstellung der Ergebnisse einer demnächst in den „Reports of the Aeronautical Research Institute“ erscheinenden Arbeit über die infolge von Wärmegefällen in Flüssigkeiten auftretenden Wirbelstreifen. Bei dünnen fließenden Alkoholschichten werden diese Wärmegefälle und damit die Wirbelstreifen durch Verdunstung hervorgerufen, während bei Versuchen in größerem Maßstabe Wasserkanälen die Bodenplatten künstlich erwärmt werden. Durch seitliche Erwärmung der Gefäße ruft man senkrechte Wirbelsäulen hervor; Versuche mit zwei ineinandergestellten Zylindern, von denen der innere erwärmt wird, zeigen durch die Analogie zur Untersuchung zylindrischer Flammen an, bei der mittels Rauch ähnliche Wirbelsäulen beobachtet werden. Die Erscheinungen werden zur Erklärung der Bildung gewisser Cirruswolken herangezogen. Eine genauere Ausmessung und ein damit ermöglichter Vergleich mit den Theorien von Lord Rayleigh und H. Jeffreys scheint nicht stattgefunden zu haben. *Spe.*

**Pierre Dile.** Mouvements internes les plus généraux d'une masse fluide hétérogène en rotation autour d'un axe. C. R. 185, 378—381, 1927, Nr. 6. Rolin Wavre hatte unter gewissen Annahmen gezeigt, in einer heterogenen Flüssigkeit die Schichten gleicher Dichte in der Nähe des Zentrums angenähert die Gestalt von Ellipsoiden annehmen müßten. Dies widerspricht den Ergebnissen einer Arbeit des Verf., und um den Widerspruch



seitigen, hat Wavre die neue Annahme gemacht, daß sich eine heterogene Flüssigkeit nicht in Schichten gleicher Dichte anordnet. In der vorliegenden Arbeit wird nun gerade von einer derartigen Dichteverteilung ausgegangen, Symmetrie in bezug auf eine Achse und eine Äquatorebene angenommen und gezeigt, daß die sich aus diesen Voraussetzungen und aus den hydrodynamischen Grundgleichungen ergebenden Werte für  $\omega^2$  ( $\omega$  = Winkelgeschwindigkeit) positiv sind, daß  $\omega$  also reelle und damit physikalisch mögliche Werte erhält. Die oben gemachte Annahme von der Anordnung der Flüssigkeit in Schichten gleicher Dichte steht also nicht im Widerspruch mit den hydrodynamischen Bewegungsgleichungen. Es wird schließlich noch die Veränderung der Winkelgeschwindigkeit längs Parallelen zur Drehachse und in einer solchen Schicht diskutiert. *Spenke.*

**Prilou.** Mouvement rotationnel plan des liquides doués de viscosité, le régime étant permanent et les trajectoires verticales. *R.* 185, 696—698, 1927, Nr. 15. Es wird die Wirbelbewegung einer in einer horizontalen Richtung unendlich ausgedehnten, homogenen, zähen Flüssigkeit unter dem Einfluß der Schwere untersucht. Die Bewegungen der Teilchen erfolgen also in senkrechten Ebenen. Durch Einführung der (an die Bernoullische Druckgleichung erinnernden) Funktion  $p/\rho + gz + \frac{1}{2} V^2 = H$  und der hier allein von Null verschiedenen horizontalen Komponente  $\eta$  des Wirbelvektors als neue Unbekannte, weiter durch Benutzung der Kontinuitätsgleichung erhält man aus den Bewegungsgleichungen zwei Differentialgleichungen für  $H$  und  $\eta$ , in denen bemerkenswerterweise die Viskosität  $K$  nicht mehr vorkommt. Durch Probeweises Einsetzen zeigt sich, daß diese Gleichungen durch ein nur von der anderen Unbekannten abhängendes  $H$  befriedigt werden. Es ergibt sich weiter, daß  $\log \eta$  eine harmonische Funktion ist, also  $\Delta \log \eta = 0$  ist. Gelingt es,  $\eta$  aus dieser Gleichung mit Hilfe irgendwelcher Rand- oder Anfangsbedingungen zu bestimmen, so erhält man  $H$  durch ein Kurvenintegral, in dessen Integranden nur partielle Ableitungen von  $\eta$  auftreten. Der absolute Betrag der Geschwindigkeit  $V$  endlich drückt sich durch die erste und zweite Ableitung von  $H$  nach  $\eta$  aus. Aus der oben angeführten Definitionsgleichung von  $H$  erhält man nunmehr  $p$ . Die Bewegungsgleichungen schließlich liefern die Geschwindigkeitskomponenten  $u$  und  $w$ . *Spenke.*

**Henri Bénard.** Sur les tourbillons en bandes et la théorie de Rayleigh. *R.* 185, 1257—1259, 1927, Nr. 23. Lord Rayleigh hat in einer Theorie der zähen und thermisch leitenden Flüssigkeiten zuerst den Fall behandelt, in dem die Viskosität noch nicht berücksichtigt wird, die Wärmeleitfähigkeit aber bereits vorgeht. Es ergibt sich in einem zweidimensionalen Falle (vertikal aufsteigender Wärmefluß, horizontal in einer Richtung unbegrenzte Flüssigkeit) das Auftreten von Wirbelstreifen, die sich in einer Richtung geradlinig erstrecken. Verf. hat nun bei stark von unten erwärmten Flüssigkeiten diese Wirbelstreifen beobachtet, aber nach 1 oder 2 Sek. teilte sich jeder Streifen in Zellen, zuerst in vier-, dann in sechseckige, und eine Ausmessung der Streifen war unmöglich. C. Dautzère gelang es, eine beliebige Dauer dieser Wirbelstreifen hervorzurufen, indem er den Wärmefluß genügend schwach machte. Eine Ausmessung der Streifen ergab sehr gute Übereinstimmung mit der Theorie. Dem Verf. ist es nun gelungen, geradlinige Wirbelstreifen in einem Entwickler durch die infolge der Entwicklung auftretenden Konzentrationsänderungen zu erhalten. Die Wirbelstreifen zeigen sich dann durch Schwärzungsunterschiede auf der Platte. Die Versuchsanordnung wird genauer beschrieben, und es werden zwei Mittel angegeben, die in gewöhn-

lichen Fällen nicht orientierte Streifung, bei der die Bänder auf kurze Zeit parallel sind und dann die Richtung ändern, zu ordnen. Bei Anwendung dieser Methode wird eine Ausmessung möglich, die Bestätigung der Theorie ergibt. *Spezialversuche*

**C. Camichel, P. Dupin et M. Theissié-Solier.** Sur l'application de la loi de similitude aux périodes de formation des tourbillons alternés de Bénard-Karman. C. R. 185, 1556—1559, 1927, Nr. 26. Es werden die Perioden der Wirbelbildung im Kielwasser eines parallel aus einer Richtung mit der Geschwindigkeit  $V$  umströmten Zylinders vom Durchmesser  $D$  gemessen. 1. Nach den Ähnlichkeitsgesetzen fordert man eine eindeutige Beziehung zwischen der Reynoldsschen Zahl  $R = V \cdot D/\mu$  und dem „Parameter von Strouhal“  $S = D/VT$ . Die Eindeutigkeit wird experimentell bestätigt. 2. Für  $R = 10^5$  wird die Strömung im Kielwasser des Zylinders turbulent, es treten also Bénard-Karmansche Wirbel auf. Es ist dies ein analoges Gesetz zu dem von Reynolds selbst aufgestellten für die Strömung durch Röhren. 3. Übergänge des Kielwassers vom laminaren Zustand bis zur Bildung der wechselnden Wirbel werden genau beschrieben und durch Zeichnungen und Lichtbilder wiedergegeben. *Spezialversuche*

**Émile Merlin.** Sur la distribution des vitesses et des densités dans un fluide hétérogène en rotation. C. R. 185, 1579—1581, 1927, Nr. 26. Aus den drei in Zylinderkoordinaten geschriebenen hydrodynamischen Bewegungsgleichungen wird das Potential der äußeren Kräfte und der Druck eliminiert. Es bleibt eine partielle Differentialgleichung für die Dichte  $\rho$  und die Winkelgeschwindigkeit  $\omega$ , zu der eine weitere Gleichung in Gestalt der Kontinuitätsgleichung tritt. Bei Beschränkung auf den Fall, daß die Dichte  $\rho$  auf Parallelkreisen zur Drehachse nicht konstant ist, gelingt es,  $\omega$  durch die partielle Ableitung nach der Winkelkoordinate einer Hilfsfunktion darzustellen, die ihrerseits einer partiellen Differentialgleichung dritter Ordnung genügt. Die Dichte  $\rho$  wird dann durch die Kontinuitätsgleichung geliefert. Es ergibt sich also eine gewisse Freiheit für die zu einer gegebenen Dichteverteilung gehörige Geschwindigkeitsverteilung und umgekehrt, da der Zusammenhang durch partielle Differentialgleichungen geliefert wird, in deren Lösungen willkürliche Funktionen auftreten. *Spezialversuche*

**L. Escande.** Sur la technique des modèles réduits de barrages et de versoirs. C. R. 186, 28—30, 1928, Nr. 1. In früheren Untersuchungen hat der Verf. die Ähnlichkeitsgesetze von Reech-Froude bei der Untersuchung eines Wehres für die Geschwindigkeiten und Drucke bestätigt. Die Durchflußmenge ließ sich damals nicht bestimmen, so daß hierfür eine Kontrolle unmöglich gewesen war. In dieser Arbeit wird nun über den Vergleich von vier verschiedenen Modellen desselben Wehres berichtet, und die für die einzelnen Modelle erhaltenen Durchflußmengen in Abhängigkeit von der Schichtdicke am Eingange des Wehres angegeben. Es zeigt sich ein systematischer Fehler in der Weise, daß die Durchflußmenge um so kleiner angegeben wird, je kleiner das Modell ist. Dies erklärt sich leicht durch den in den Ähnlichkeitsgesetzen nicht berücksichtigten Einfluß der Reibung. Um brauchbare Ergebnisse zu erhalten, muß man also genügend große Modelle verwenden. *Spezialversuche*

**M. Jakob und W. Fritz.** Anwendbarkeit der einfachsten Durchflußformel für Düsen und Stauränder. ZS. d. Ver. d. Ing. 72, 116—118, 1928, Nr. 4. Die Durchflußgleichung in ihrer einfachsten Form lautet

$$V_2 = \alpha \cdot F \sqrt{2g \frac{p_1 - p_2}{\gamma}}$$



hierin bedeutet  $V_2$  das in der Zeiteinheit durch den kleinsten Strömungsquerschnitt fließende Volumen,  $a$  die Durchflußzahl,  $F$  den engsten lichten Querschnitt des Meßgeräts,  $p_1 - p_2$  den Druckabfall bis zum kleinsten Strömungsquerschnitt und  $\gamma$  die Dichte des strömenden Stoffes. Diese kann den Drucken  $p_1$ ,  $p_2$  oder einem mittleren Druck zugeordnet werden. Die Verff. zeigen, daß man zweck-

mäßigerweise  $\gamma = \frac{\gamma_1 + \gamma_2}{2}$  wählt. Dann kommt man wohl in allen praktisch

wichtigen Fällen mit der obigen einfachen Formel für  $V_2$  aus und braucht nicht auf die komplizierten Gleichungen von de Saint-Venant, Wantzel und Retzschmer zurückzugreifen. Die Durchflußzahl wird von der Reynoldsschen

Zahl und vom Druckverhältnis  $p_1/p_2$  beeinflusst. Bei der Wahl von  $\gamma = \frac{\gamma_1 + \gamma_2}{2}$

ist der letztere Einfluß vernachlässigbar. Es wird ferner auf Bemerkungen von J. Davies und C. M. White (Engineering 124, 5, 1927) zu dieser Frage eingegangen (s. auch M. Jakob, Engineering 124, 838, 1927) und endlich ein kleiner Fehler in einer Arbeit von M. Jakob und S. Erk (Forschungsarbeiten Nr. 267, 1924; ZS. d. Ver. d. Ing. 70, 581, 1926) richtiggestellt. Nach dieser Korrektur stimmt die Beobachtungen von Jakob und Erk eine kleine Zunahme der Durchflußzahl der deutschen Normaldüse mit der Reynoldsschen Zahl im Einklang mit noch unveröffentlichten neueren Versuchen von Jakob und Retzschmer.

Max Jakob.

**Stending.** Ein Beitrag zur Gitterströmung. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 7, 333—346, 1927, Nr. 5. Unter Zugrundelegung der ebenen Potentialströmung einer idealen Flüssigkeit wird die Kutta-Joukowskische Strömung auf ein Einzelprofil auf ein Profilvergitter übertragen, indem zunächst die Strömungsfunktion für die Strömungen senkrecht, parallel zum Gitter und für die Zirkulationsströmung für kreisförmige Profile unter Anwendung des Weierstrassschen Produktsatzes durch Annahme bestimmter symmetrisch liegender Staupunkte geleitet wird. Auch die Gewinnung Joukowski ähnlicher Profile aus den kreisförmigen durch konforme Abbildung, sowie durch die von Trefftz angegebene graphische Konstruktion wird auf das Profilvergitter übertragen. Durch Annahme beliebiger nicht symmetrisch liegender Staupunkte erhält man eine verallgemeinerte Gitterströmung, die bereits eine auch verallgemeinerte Zirkulationsströmung mit enthält, wodurch das Hinzufügen einer willkürlichen speziellen Zirkulationsströmung entbehrlich wird. Diese verallgemeinerte Gitterströmung, die auf die Gitterprofile ausgeübten Kräfte und die Profilverformungen werden dann nur durch zwei charakteristische Größen, der Richtung der Geschwindigkeit und dem Verhältnis und ihrem Verhältnis zur halben Zusatzgeschwindigkeit, eindeutig festgelegt. In der Anwendung auf rotierende Tragflügel oder Propeller ist die erste Größe die Art der Schraube (Treib-, Hub- oder Gleitschraube), die zweite ist ein Maß für die Beaufschlagung derselben, so daß durch Angabe der Fortschreitungs-, der Winkelgeschwindigkeit und der Beaufschlagung die Gitterkonstante (Flügelbreite: Flügelabstand) und die Profilverform der Schraube festgelegt werden, und nur die Flügelanzahl bleibt unbestimmt.

Stending.

**Friedrich C. G. Müller.** Über ein lehrreiches Beispiel von Mäanderbildung. ZS. f. Unterr. 41, 38—40, 1928, Nr. 1. Beschreibung einer besonders schönen Mäanderbildung der Rappbode hinter dem Bahnhof Benneckenstein am Hochharz.

Güntherschulze.

**Ryan Topley and Robert Whytlaw-Gray.** Experiments on the Rate of Evaporation of Small Spheres as a Method of Determining Diffu-

sion Coefficients. — The Diffusion-Coefficient of Iodine. Phil. M. (7) 4, 873—888, 1927, Nr. 24. Die Verdampfung kugelförmiger Körper ist erster Linie von der Diffusion seines Dampfes geregelt. Es werden die Gleichungen entwickelt, welche aus der Gewichtsabnahme der Kugel den Diffusionskoeffizienten  $D$  ermitteln lassen. Die Gewichtsabnahme wird durch die Verschiebung einer geeichten feinen Glasfeder gemessen. Die Versuche werden mit Jodkugeln ausgeführt.  $D$  ergibt sich temperaturabhängig, für 20° C beträgt er 0,0824.

Gyemai

**Georg v. Békésy.** Über ein Verfahren, um für Diffusionsmessungen zwei Flüssigkeiten übereinander zu schichten. Phys. ZS. 28, 812—814, 1927, Nr. 23. Die für Diffusionsmessungen erforderliche rasche Einstellung einer scharfen Trennungsfläche der verwandten Flüssigkeiten wird dadurch erzielt, daß man durch zwei Röhren eines Diffusionstrogos die Flüssigkeiten getrennt unter konstantem Druck und mit geeigneter Geschwindigkeit bis zur Einstellung der scharfen Trennungsfläche hindurchströmen läßt. Als Ausführungsbeispiel wird die Bestimmung der Diffusionskoeffizienten von  $1/4$  norm. Carbazol und  $1/4$  norm. Kochsalzlösung mitgeteilt.

Schönfeld

**G. Tubandt und Wilhelm Jost.** Über die Möglichkeit gegenseitiger Diffusion nicht mischbarer fester Salze. ZS. f. anorg. Chem. 166, 27—30, 1927, Nr. 1/3. Auch an sich nicht mischbare feste Salze, wie  $\text{Cu}_2\text{S}$  und  $\text{Ag}_2\text{S}$  oder  $\text{Ag}_2\text{S}$  und  $\text{CuJ}$  vermögen ineinander zu diffundieren, wenn in beiden Salzen dieselbe Ionenart (Anion oder Kation) beweglich ist, und wenn jedes der beiden Salze mit den beweglichen Ionen des anderen Mischkristalle zu bilden vermag.

Böttcher

**A. J. Byl.** Die Dichte von Wasser als Funktion der Oberfläche. Rec. Trav. chim. Pays-Bas 46, 763—769, 1927. Die maximale Dichte von Wasser läßt sich durch Annahme des Gleichgewichts:  $\text{H}_4\text{O}_2 \rightleftharpoons 2 \text{H}_2\text{O}$  erklären; die Lage dieses Gleichgewichts wird in der Gibbsschen Schicht verschieden sein. Verf. bestimmt die Dichte von Wasser in einem mit Zuckerkohle gefüllten Diffusionsmeter und beobachtet eine Erniedrigung der Temperatur maximaler Dichte. Für die scheinbare Dichte der Kohle in Wasser ergibt sich 1,83; die Abweichung von dem wahren Wert (2,26) läßt sich nicht durch eine die Kohleteilchen umgebende Luftschicht erklären. Es ist zu erwarten, daß jede wässrige Lösung eine der Oberfläche des gelösten Stoffes proportionale Depression der Temperatur maximaler Dichte zeigt. Zusammenstellung der für verschiedene Salzlösungen beobachteten molekularen Depressionskonstanten (Landolt-Börnstein) mit den aus den Atomradien (Bragg) ergibt, daß die molekulare Depression pro Oberflächeseinheit annähernd konstant ist. Durch Vergleich der für KBr und Kohle beobachteten Depressionen berechnet Verf.: Oberfläche von 1 g Kohle = 333 m<sup>2</sup>; Zahl der C-Atome längs jeder Achse des würfelförmig gedachten Kohleteilchens = 1000. Die Dicke der Gibbsschen Schicht berechnet Verf. zu 6,8 Å.

\*Kremer

**P. Walden, H. Ulich und E. J. Birr.** Untersuchungen an tiefschmelzenden Salzen. III. Die innere Reibung geschmolzener Pikrate. ZS. f. phys. Chem. 131, 21—30, 1927, Nr. 1/2. Die Ermittlung der inneren Reibung geschmolzener Salze erfolgte nach der Methode von Poiseuille durch Messung der Ausflußgeschwindigkeit der Schmelze durch eine Kapillare und Vergleich mit der Ausflußgeschwindigkeit einer Flüssigkeit von bekannter inneren Reibung. Die Meßmethode wurde in der vorliegenden Arbeit genau präzisiert und die Apparatur beschrieben. Es wurden die Viskositäten von 22 alkylierten Ammoniumpikraten (vgl. diese Ber. S. 55) im Temperaturgebiet zwischen 80° C



$20^\circ$  in Intervallen von  $10^\circ$  gemessen und die Viskositäts-Temperaturkurven aufgenommen. Die Meßresultate entsprechen der Annäherungsformel  $\varphi = a(t - \vartheta)^2$ . Hierbei bedeuten  $\varphi$  die Fluidität,  $t$  die Temperatur,  $a$  und  $\vartheta$  Konstanten. Die Konstanten  $\vartheta$  und  $a$  (als  $a \cdot 10^4$ ) werden für die untersuchten Pikrate angegeben. Der Einfluß der Molekülgröße und des Substitutionsgrades auf die Viskosität scheint sehr ausgeprägt. Für gleiches Molekulargewicht verhalten sich die Viskositäten der normalen primären, sekundären, tertiären und quaternären Alkylammoniumpikrate zueinander wie 4:1,6:1,2:1. Für die Temperaturabhängigkeit der Fluidität ( $K_\varphi$ ) gilt die für den Temperaturkoeffizienten der Leitfähigkeit ( $K_A$ ) abgeleitete Beziehung:

$$K_\varphi = \frac{1}{\varphi} \cdot \frac{d\varphi}{dt} = \frac{2}{t - \vartheta} = 2 \sqrt{\frac{a}{\varphi}}.$$

den größten Fluiditäten gehören die kleinsten  $K_\varphi$ -Werte.

*St. Handel.*

**Walden, H. Ulich und E. J. Birr.** Untersuchungen an tiefschmelzenden Salzen. IV. Über den Molekularzustand geschmolzener Pikrate. *ZS. f. phys. Chem.* **131**, 31—48, 1927, Nr. 1/2. Die in den vorangehenden Arbeiten ermittelten Leitfähigkeiten und Fluiditäten der untersuchten 22 Alkylammoniumpikrate wurden mit den entsprechenden Werten derselben Salze in verschiedenen Lösungsmitteln verglichen und diskutiert. Es werden für den Molekularzustand dieser Salze im Schmelzfluß Schlüsse gezogen. Was den Einfluß des Substitutionsgrades anbetrifft, so sind die Pikrate der quaternären Ammoniumbasen im Schmelzfluß praktisch vollständig dissoziiert, während die niedriger substituierten Salze einen großen Anteil undissoziierter Moleküle enthalten. Der Dissoziationsgrad der sekundären Alkylammoniumpikrate beträgt etwa  $\frac{1}{2}$ , der der primären und tertiären etwa  $\frac{1}{5}$ . Der Einfluß der Kationsgröße ist ein anderer wie in unendlich verdünnten Lösungen, kann also durch die mit zunehmender Größe abnehmende Ionenbeweglichkeit (ohne gleichzeitige bedeutendere Änderung des Dissoziationsgrades) erklärt werden. Unter „undissoziierten Molekülen“ werden Ionenpaare verstanden, deren Bestandteile durch starke gegenseitige Deformation von den freien oder assoziierten Ionen bedeutend abweichende Eigenschaften haben.

*St. Handel.*

**C. W. Frazer and W. A. Patrick.** Preliminary Report on a New Method for Measuring Osmotic Pressures. *ZS. f. phys. Chem.* **130**, 691—698, 1927. Es wird eine neue Methode nebst Apparatur beschrieben zur Messung des osmotischen Druckes von nichtflüchtigen Lösungen. Das Lösungsmittel wird einem negativen Druck ausgesetzt, bis sein Dampfdruck gleich dem der Lösung wird, wodurch es ein thermisches Gleichgewicht erreicht. Diese Tension wird dadurch hergestellt, daß man das Lösungsmittel durch eine poröse Scheibe verdunsten läßt, welche aus einer Mischung von Pyrexglaspulver und Ton beim Glühen gebrannt wurde. Die vorliegenden Messungen an 0,00836- bis 0,00047 norm. Natriumchloridlösungen zeigen, daß diese Methode Werte liefert, die mit den in der Debye-Hückelschen Theorie geforderten sehr gut übereinstimmen.

*St. Handel.*

**Wilder D. Bancroft and Herbert L. Davis.** Osmotic Pressures of Ideal Solutions. *ZS. f. phys. Chem.* **130**, 626—630, 1927. Das Raoult'sche Gesetz ist Spezialfall der allgemeinen van 't Hoff'schen Gleichung für den osmotischen Druck.

*Tingwaldt.*

**H. Keesom et M. Wolfke.** Deux états liquides différents de l'hélium. *R.* **185**, 1465—1467, 1927, Nr. 25. [S. 751.]

*Sewig.*

**K. M. Stakhorsky.** De l'association moléculaire à l'état liquide. Journ. chim. phys. **24**, 204—208, 1927, Nr. 3. [S. 749.]

**Rowland Marcus Woodman.** On the causes of solubility: surface force in a system constituting a pair of partly miscible liquids. Journ. phys. chem. **31**, 1742—1745, 1927, Nr. 11. Verf. maß nach der Tropfenzählmethode unter Benutzung eines Traubeschen Stalagmometers an verschieden zusammengesetzten Gleichgewichtsgemischen des Systems Wasser—Essigsäure—Toluol die Oberflächenspannungen  $\sigma_1$  und  $\sigma_2$  in der wässrigen und in der Toluolischen Phase bei 25° und bestimmte daraus die Grenzflächenspannung  $\sigma_{12}$ . Aus den gewonnenen Ergebnissen geht hervor, daß die Phasen der Antonow-Reynoldsschen Regel gehorchen. Es wird gezeigt, daß Übereinstimmung in den Werten der Oberflächenspannung der Phasen und Nullwert der Grenzflächenspannung an sich noch nicht hinreichend ist, um vollständige Mischbarkeit hervorzurufen, vielmehr müssen gleichzeitig noch andere Eigenschaften übereinstimmen, und der Gesamtbetrag, um den sich die drei Spannungen mit der Konzentration ändern, nicht Null sein.

**Charles A. Kraus, E. Seaton Carney and Warren C. Johnson.** The density of solutions of sodium in liquid ammonia. Journ. Amer. Chem. Soc. **49**, 2206—2213, 1927, Nr. 9. Mittels eines Senkkörpers wurde bei — 33,8° die Dichte der Lösungen von Natrium in flüssigem Ammoniak von 32,008 Mol Ammoniak auf 1 Atom Natrium an bis zum Sättigungszustand (5,48 Mol Ammoniak auf 1 Atom Natrium) gemessen. Die Dichte dieser Lösungen ist kleiner als die der reinen Komponente. Aus den Werten der Dichte wird die Volumenzunahme berechnet, von der die Auflösung des Natriums im flüssigen Ammoniak begleitet ist. Sie beträgt für die gesättigte Lösung 40,96 cm<sup>3</sup> und wächst mit zunehmender Verdünnung bis zu dem Maximalwert 43,14 cm<sup>3</sup> für die Lösung von 1 Atom Natrium in 11,2 Mol Ammoniak. Bei noch weiterer Verdünnung nimmt der Wert stetig bis zu einem in der Nähe von 40 cm<sup>3</sup> liegenden Grenzwert ab.

**Robert Martin Caven and William Johnston.** Equilibrium in the System  $\text{MnSO}_4\text{—K}_2\text{SO}_4\text{—H}_2\text{O}$  and  $\text{MnSO}_4\text{—(NH}_4)_2\text{SO}_4\text{—H}_2\text{O}$  at 0°; also in the System  $\text{CuSO}_4\text{—Na}_2\text{SO}_4\text{—H}_2\text{O}$  at 0°, 25°, and 37,5°. Journ. chem. soc. **11**, S. 2358—2365, September. Aus der Aufnahme der Isothermen der genannten Salze für die angegebenen Temperaturen wird geschlossen: 1. Das Kalium-Mangansulfat kristallisiert bei 0°, ebenso wie nach früheren Untersuchungen (Journ. chem. soc. 1926, S. 2628) bei 25°, mit 4 H<sub>2</sub>O. 2. Seine Isotherme beugleicht der entsprechenden Kurve bei 25°, jedoch wächst die Löslichkeit von  $\text{MnSO}_4$  durch den Zusatz von  $\text{K}_2\text{SO}_4$  bis zum Tripelpunkt bei 0° schneller als bei 25°, was zu erwarten ist, da die feste Phase bei 0°  $\text{MnSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ , bei 25° dagegen  $\text{MnSO}_4 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$  ist. 3. Die 0°-Isotherme des K-Systems unterscheidet sich von der des  $\text{NH}_4$ -Systems wesentlich dadurch, daß das Existenzintervall des letzteren erheblich größer ist. 4. Die 0°-Isotherme des  $\text{NH}_4$ -Systems ähnelt wie bereits Schreinemakers (Chem. Weekblad **6**, 131, 1909) fand, der 25°-Isotherme, jedoch ist die Zunahme der Löslichkeit des Mangansulfats durch den Zusatz von Ammoniumsulfat und die Abnahme der Löslichkeit des Ammoniumsulfats durch den Zusatz von Mangansulfat in der 0°-Isotherme stärker ausgeprägt. 5. Nur die Isothermen des Ammonium-Mangansulfats ähneln denen des analogen Kupfersulfats. 6. Bei 0° entsteht das Doppelsalz Kupfer-Natriumsulfat nicht; bei 25° ist dagegen sein Existenzintervall ziemlich groß, noch größer bei 37,5°. Obwohl die Löslichkeit des Kupfersulfats bei 37,5° durch die Gegenwart



von Natriumsulfat vergrößert wird, nimmt diejenige des Natriumsulfats durch die Gegenwart des Kupfersulfats ab. 7. Die Löslichkeit des Natrium-Kupfersulfats ist bei 25° größer als bei 37,5° und wächst wahrscheinlich abermals beim Abkühlen auf 20°, obwohl dies aus dem Vergleich der Versuchsergebnisse der Verwerf. mit denen, die Massink (ZS. f. phys. Chem. 92, 351, 1916) erhalten hat, nicht hervorgeht.

*Böttger.*

**Roginsky und A. Schalnikoff.** Eine neue Methode der Herstellung kolloider Lösungen. Kolloid-ZS. 43, 67—70, 1927, Nr. 2. Werden Dämpfe auf Oberflächen von der Temperatur der flüssigen Luft niedergeschlagen, so entstehen hochdisperse Mischungen der Bestandteile. Wird der eine Bestandteil vorher in einem Lösungsmittel gelöst, so erhält man unter Umständen kolloide Lösungen. Auf diese Weise sind verschiedene Organosole von Hg, Cd, Na, K und Benzol, Hexan, Xylol usw. hergestellt. Sie sind stets gefärbt, entfärben sich aber in kurzer Zeit als Zeichen stattfindender Aggregation der Teilchen. Für die Stabilität der Sole ist der Ausschluß von Luft und Feuchtigkeit (Herstellung im Vakuum) sowie Reinheit der Präparate von Belang.

*Gyemant.*

**Neugebauer.** Zur Herstellung kolloider Systeme durch Verreiben. Kolloid-ZS. 43, 65—67, 1927, Nr. 2. Es sind verschiedene Stoffe mit Milchsucker verrieben worden, dann die geriebene Menge in Wasser gelöst und filtriert. Durch ultramikroskopische Betrachtung konnte stets ein gewisser kolloidgelöster Anteil des sonst wasserunlöslichen Stoffes festgestellt werden. Durch Zentrifugieren und Analyse der Lösungen wurden die Versuche auch quantitativ ausgeführt. Indigo, Selen, Sepia konnten sehr weitgehend kolloidisiert werden, Silber, Gold, Kupfer weniger. Der kolloide Anteil nimmt mit der Menge des Vermahlungsmittels sowie mit der Mahldauer zu.

*Gyemant.*

**Land und E. v. Raschevsky.** Über die Größenverteilung in reversiblen polydispersen Systemen. ZS. f. Phys. 46, 300—304, 1927, Nr. 3/4. Die einzelnen Größen in einer reversiblen kolloiden Lösung werden als verschiedene, im Gleichgewicht befindliche Molekeln aufgefaßt. Für jede Sorte wird das thermodynamische Potential aufgestellt, über alle Größen integriert und die Variation des Ganzen Null gesetzt mit der Nebenbedingung, daß die Gesamtmasse konstant bleibt. Dann erhält man für die Anzahl  $n$  der Teilchen von der Masse  $m$  die

Funktion 
$$n = e^{\frac{\lambda + \alpha m - R}{R}} \quad (\alpha = \text{Konstante, } R = \text{Gaskonstante, } \lambda \text{ eine mit } m^{2/3}$$

zunehmende temperaturabhängige Größe). Es zeigt sich bei näherer Betrachtung, daß  $n$  entweder stetig mit zunehmendem  $m$  abnimmt oder an einer bestimmten Stelle ein Maximum hat.

*Gyemant.*

**Anandranath Nath Mukherjee, Subodh Gobinda Chaudhury and Satya Prosad Rai Choudhuri.** Variation of the Charge of Colloidal Particles. Part II. Effect of Dilution and of Non-electrolytes on the Charge and its Variation with Concentrations of Electrolytes. Quarterl. Journ. Ind. Chem. Soc. 4, 493—514, 1927, Nr. 3. [S. 687.]

*Gyemant.*

**Freundlich und W. Rawitzer.** Über die Thixotropie des konzentrierten Peroxydols. Kolloidchem. Beih. 25, 231—278, 1927, Nr. 5/8. Bei kleinen Peroxysalzkonzentrationen tritt keine Thixotropie eines  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -Sols auf, bei zu hohen Konzentrationen wird die Flockung irreversibel. Aminosäuren üben eine hemmende Wirkung auf die Erstarrung aus, dabei handelt es sich wahrscheinlich

um Adsorption der Säure. Die Hemmung nimmt mit der Zahl der  $\text{CH}_2$ -Gruppen zu. Die optimale Konzentration des  $\text{NaCl}$  ist vom Solgehalt unabhängig. Die mechanischen Eigenschaften der thixotropen Sole wurden mittels einer Couetteschen Apparats untersucht. Die Reißfestigkeit nimmt mit zunehmender Erstarrung zu. Der Elastizitätsmodul gehorcht nicht dem Hookeschen Gesetz. Bei höheren Belastungen werden die Dehnungen unverhältnismäßig stark, bleiben jedoch reversibel. Die Zähigkeit selbst ließ sich nicht messen, da sie zeitlich zu sehr veränderlich ist. Jedoch nimmt die Viskosität beim Gefälle Null an zu. Auch die Abhängigkeit des Grades der Verflüssigung vom angewandten Schergefälle konnte untersucht werden. Gyemai

**Ernst Wiegel.** Über die Farben des kolloiden Silbers unter besonderer Berücksichtigung der Flockungsfarben. *Kolloidchem. Beih.* 25, —230, 1927, Nr. 5/8. Es wird eine Anzahl nach verschiedenen Methoden hergestellter Silbersole auf ihre Farbenänderungen untersucht, die sie im Laufe der langsamen Koagulation durchlaufen. Die Ganssche Theorie vermag diese Erscheinungen nicht durchweg zu erklären. Mittels p-Oxyphenylglycin kann metallschimmernde Sole erzeugt werden, so daß zu ihrer Entstehung Gelatine nicht unbedingt erforderlich ist. Carey Leasche Dextrinsilbersole zeigen namentlich den Übergang von Gelb, Rot, Violett in Blau. Die einzelnen Farben wurden durch Aufnahme der Extinktionskurven festgestellt. Der Absorptionstreifen geht ständig zu längeren Wellenlängen über und verbreitert sich gleichzeitig. Die Aufsichtsfarbe ist hier nicht metallisch, eher trübe. Es scheint, daß die Primärteilchen abgeplättet sind und infolgedessen anisotrop. Die Koagulationsfarbe ist auch gerichtet, die Teilchen werden blättchenförmig. Durch Flockung in Gegenwart einwertiger Kationen tritt als Zwischenfarbe Grün auf, als Mischfarbe des geflochtenen und nicht geflochtenen Anteils. Auch durch Zusatz von Silbernitrat werden violette Sole grün. Dies rührt vom entstehenden gelben Silberoxyd her. Durch Auflösung des Oxyds etwa durch Ammoniak entsteht wiederum violette Farbe. Die Farbe ist aber nicht rein additiv zu erklären, so daß die gegenseitige Beeinflussung der beiden Sole vorliegt. Dextrinsilbersole werden auch durch Licht geflockt, und zwar am empfindlichsten im orangefarbenen Zustand, wobei die blauen Strahlen am wirksamsten sind. Gyemai

**G. Friedel.** Sur les formes que prend la myéline au contact de l'eau. *C. R.* 185, 1237—1239, 1927, Nr. 23. In einer früheren Mitteilung wurde auf gewisse Ähnlichkeiten zwischen organisiertem Myelin und myelinartigen Einschlüssen smektischer Körper hingewiesen. Nageotte betont dagegen, daß es selbst gelungen wäre, in gewissen mikroskopischen Objekten das Analogon des Myelin zu finden. Verf. bestreitet durchaus die Bedeutung der Befunde von Nageotte und führt seine Befunde in gewissem Sinne auf optische Täuschungen zurück. Gyemai

**H. R. Kruyt und P. C. van der Willigen.** Über die Methodik der kataphoretischen Messungen bei Suspensoiden. *Kolloid-ZS.* 44, 22—28, 1928, Nr. 1. Die makroskopische Methode zur Bestimmung der kataphoretischen Geschwindigkeit wird diskutiert. Es ist notwendig, die Sole mit intramicellarer Flüssigkeit zu überschichten. Bei ungleicher Leitfähigkeit des Sols und der intramicellaren Flüssigkeit kann man aus den Verschiebungen der Trennflächen in beiden Röhren des Burtonschen Apparats die kataphoretische Geschwindigkeit berechnen. Für elektrolytreiche Sole wurde der Burton-Apparat, um die durch die Produkte der Elektrolyse hervorgerufenen Störungen zu vermeiden, modifiziert. Gyemai



vermeiden, abgeändert, wobei zur genauen Kenntnis des Potentialgefälles den Trennungsflächen zwei Hilfselektroden angebracht wurden. Für die mikroskopische Methode wird eine Küvette für relative Messungen beschrieben und die mikroskopisch bestimmten kataphoretischen Geschwindigkeiten des Gold- und Selenols mit den makroskopischen verglichen. *Schönfeldt.*

**Nonhebel, J. Colvin, H. S. Patterson and R. Whytlaw-Gray.** The Coagulation of Smokes and the Theory of Smoluchowski. Proc. Roy. Soc. London (A) **116**, 540—553, 1927, Nr. 775. Das Spaltultramikroskop wurde zur Bestimmung der Teilchenzahl eines Rauches in Verbindung mit einer besonderen Zelle verwendet. Die Koagulation von Wolken von  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , Antipyrin und  $\text{CdO}$  gehorcht dem gleichen allgemeinen Gesetz, das wahrscheinlich für alle Raucharten gilt, was aus nicht flüchtigen Teilchen bestehen. Die experimentellen Werte stimmen ebenso gut wie die für Sole erhaltenen mit der Theorie von Smoluchowski überein. *Güntherschulze.*

**N. Pawlow.** (Unter experimenteller Mitwirkung von **W. A. Toubakajew.**) Adsorption und Quellung der Cellulose in Natriumhydroxyd-Lösungen. Kolloid-ZS. **44**, 44—63, 1928, Nr. 1. Die durch die Cellulose adsorbierte Menge Natronlauge ist von der Masse des Adsorbens und vom Volumen der Adsorptionsflüssigkeit unabhängig. Die Quellungsisotherme der Cellulose hat ein Maximum und ein Minimum, sie wird durch das Volumen der Adsorptionsflüssigkeit beeinflusst. Im Quellungsmaximum adsorbiert 1 Mol Cellulose 1 Mol Natronlauge. Die wahre Adsorptionisotherme von Cellulose wird berechnet. Sie weicht bei Steigerung der Natronlaugekonzentration stark von der scheinbaren Adsorptionskurve ab. Die scheinbare Adsorptionisotherme von Vieweg kann also für die Ermittlung von Verbindungen zwischen Cellulose und Natronlauge nicht verwertet werden. Die wahre Adsorptionskurve läßt bei verschiedenen  $\text{NaOH}$ -Konzentrationen auf die Existenz der Verbindungen  $\text{C}_6\text{H}_9\text{O}_5\text{Na}$ ,  $\text{H}_8\text{O}_5\text{Na}_2$ ,  $\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_5\text{Na}_3$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_5\text{Na}_4$  im dissoziierten Zustand schließen. Vermutet man an, daß die chemische Reaktion zwischen Cellulose und Natronlauge an der Oberfläche der festen Phase der Cellulose und im Innern der Fasern an der Oberfläche der Cellulose-Ultramikrokristalle stattfindet. Um die Ergebnisse der Adsorptions- und Quellungsversuche theoretisch zusammenzufassen, wird eine thermodynamische Theorie des chemischen Gleichgewichts an der Oberfläche eines festen, unlöslichen Körpers gegeben. Eine Quellungstheorie wird vorgeschlagen und mit der elektrischen Doppelschicht an der Oberfläche der Micellen Zusammenhang gebracht. Als Hauptursache der Quellung wird die oberflächennahe Konzentration der Celluloseanionen angesehen, die durch ihre elektrostatische Wirkung die dipolaren Wassermoleküle festhalten. *Schönfeldt.*

**Lal Roy.** An Experimental Contribution to the Theory of Equilibrium of State for Adsorbed Substances. Quarterl. Journ. Ind. Chem. Soc. **4**, 307—319, 1927, Nr. 3. [S. 748.] *Gyemant.*

**Wilhelm Bachmann und Ludwig Maier.** Zur Wertbestimmung von Adsorbentien. ZS. f. anorg. Chem. **168**, 61—72, 1927, Nr. 1. Es wird gezeigt, daß die Beurteilung der Wirksamkeit von Adsorbentien, speziell von Kieselsäuren gegenüber Dämpfen die zumeist übliche Bestimmung des sogenannten Adsorptionsmaximums nicht ausreicht, sondern daß eine vollständige Sorptions- und Desorptionskurve aufgenommen werden muß, wenn man über die Brauchbarkeit der einzelnen Adsorbentien für bestimmte technische Zwecke ein Urteil

gewinnen will. Nach einer von Bror Gustaver angegebenen Methode ließen sich derartige vollständige Diagramme der Kieselsäuregele in  $1/20$  bis  $1/30$  sonst erforderlichen Zeit mit großer Genauigkeit aufnehmen. Die Kurven zeigten sämtlich den charakteristischen Hysteresistyp der van Bemmelen'schen Wasserkreislaufzyklen des Gels der Kieselsäure. Die Methode ist ohne weiteres zur vergleichenden Prüfung technischer Adsorbentien allgemein anwendbar. *Güntherschulze*

**I. M. Kolthoff.** Die Adsorption der starken Elektrolyte an rein aschenfreier Kohle. (Vorläufige Mitteilung.) ZS. f. Elektrochem. 33, —501, 1927, Nr. 11. Verf. stellt seine Kohle auf folgendem Wege dar: Reinigt zweimal mit Alkohol aus Wasser gefällter Rohrzucker wurde im Platingefäß vorsichtig verkohlt, dann einen Tag im geschlossenen Quarzgefäß kräftig erhitzt, dann gepulvert und noch einen Tag im elektrisch geheizten Porzellanrohr auf 900 bis 960° aktiviert. Adsorption von Säuren: Starke anorganische Säuren werden rein molekular adsorbiert in individuell verschiedenem Maße. Reihenfolge entspricht der Kapillaraktivität der Säuren in der Grenzflächenspannung Wasser—Luft. Neutralsalze erhöhen die Adsorption. — Starke Basen werden praktisch nicht adsorbiert, merklich dagegen einige schwächere Basen, während merkwürdigerweise die hochmolekularen Alkaloide praktisch nicht adsorbiert werden. Metallsalze anorganischer Basen werden in der gleichen Reihenfolge wie die entsprechenden freien Säuren adsorbiert. Gleichzeitig nimmt die Lösung alkalische Reaktion an, d. h. hier ist mit der Adsorption Hydrolyse verbunden. Salze organischer Säuren zeigen neben geringer hydrolytischer Adsorption auch molekular. Salze organischer Basen zeigen Adsorption der anorganischen Säuren. Verf. deutet die Verhältnisse mit Hilfe der Harkins-Langmuir'schen Betrachtung über die Orientierung der undissoziierten Säuremoleküle in der Grenzfläche Wasser—Kohle. *L. E. U.*

**D. Namasivayam.** Adsorption of Acids by Coconut Charcoal and Acetylene Carbon. Quarterl. Journ. Ind. Chem. Soc. 4, 449—458, 1927, Nr. 3. Für die untersuchten Adsorptionsgleichgewichte gilt in guter Näherung die Freundlich'sche Isotherme  $m = a C^{1/k}$ . Für starke Säuren geht die Kurve eher in eine Gerade über. Der Einfluß von Substitutionen ist sowohl für  $a$  als für  $k$  deutlich. Ein Zusammenhang zwischen denselben und den elektrischen Konstanten der Adsorptive konnte jedoch nicht festgestellt werden. Während Kohle aus Kokosnuß positiv adsorbiert, ist die Adsorption an Acetylenkohle negativ, d. h. die des Lösungsmittels überwiegt. *Gyemai*

**William E. Garner and Douglas Mc Kie.** The Heat of Adsorption of Oxygen on Charcoal. Part II. Journ. chem. soc. 1927, S. 2451—2457, Oktober. Adsorptionswärme des Sauerstoffs bei Adsorption durch Holzkohle hängt von der Menge des pro Gramm Holzkohle adsorbierten Sauerstoffs ab. Ein Maximum ergibt sich (70 cal), wenn die Zahl der Grammoleküle Sauerstoff, die von einem Grammolekül Holzkohle adsorbiert wurden,  $1,5 \cdot 10^{-5}$  betrug. Die Maximumadsorptionswärme steigt sehr schnell mit der Temperatur und erreicht 115 cal zwischen 100 und 200°. Von 200 bis 450° nimmt sie weiter zu. Aus den Ergebnissen werden Schlüsse über die chemische Konstitution des  $C_xO_y$ -Komplexes gezogen. *Güntherschulze*

**M. Francis and F. P. Burt.** Sorption of Ammonia by Glass. (Time, Pressure and Temperature Relationships.) Proc. Roy. Soc. London (A) 115, 586—602, 1927, Nr. 775. Es wird die Adsorption von Ammoniak an Glas



tersucht. Die allgemeine Isotherme hat S-Form, für höhere Temperaturen kommt man nur den oberen Teil von ihr. Die Kurve: adsorbierte Menge—Zeit verläuft in zwei verschiedenen, durch einen Knick getrennten Teilen. Bei 50 % Adsorption ist die Geschwindigkeit dem Gasdruck proportional und wird für 20° Temperaturerhöhung verdoppelt. Bei konstanter Temperatur ist der Logarithmus der adsorbierten Menge eine lineare Funktion des Logarithmus des Druckes. Bei konstantem Druck ist die adsorbierte Menge umgekehrt proportional der absoluten Temperatur.

*Gyemant.*

**R. Bury.** The Adsorption of Butyric Acid on Water Surfaces. *Phil. Mag.* (7) 4, 980—984, 1927, Nr. 24. Aus Messungen der Oberflächenspannung und Anwendung der Gibbs'schen Gleichung kommt Verf. zu folgenden Schlüssen. Die pro Molekel eingenommene Fläche ist an gesättigten Schichten an der Grenze Wasser—Luft in weiten Grenzen konzentrationsunabhängig und nimmt mit der Temperatur schwach zu. An der Grenze Wasser—Hexan ist die spezifische Oberfläche kleiner. An der Grenze Wasser—Benzol konnte eine gesättigte Schicht nicht festgestellt werden.

*Gyemant.*

**George B. Kistiakowsky, Earl W. Flosdorf and Hugh S. Taylor.** Heats of adsorption on poisoned and heat-treated catalysts. *Journ. Amer. Chem. Soc.* 49, 2200—2206, 1927, Nr. 9. Die Kurven Adsorptionswärme—adsorbierte Menge haben an aktiven Kupferkatalysatoren bei Wasserstoffgas ein Maximum. Dies rührt von einem endothermen Vorgang her, der an den besonderen aktiven Zentren vor sich geht. Nach Vergiftung des Katalysators verschwindet dieses Maximum.

*Gyemant.*

**Erroll W. Griffin.** The adsorption of hydrogen and ethylene on a copper catalyst poisoned with carbon monoxide. *Journ. Amer. Chem. Soc.* 49, 2136—2145, 1927, Nr. 9. Die Adsorption von Äthylen und Wasserstoff auf Kupfer wird durch Vergiftung mit Kohlenmonoxyd verändert. Bei geringeren Drucken wird die Adsorption erhöht, bei höheren Drucken erniedrigt. Dies wird erklärt, daß die Adsorption von einem Lösungsvorgang begleitet ist und daß sich die beiden Teilprozesse stets addieren.

*Gyemant.*

**Würschmidt.** Die rationellen Tonsysteme im Quinten-Terzen-Verhältnis. *ZS. f. Phys.* 46, 526—557, 1928, Nr. 7/8.

*Scheel.*

**Charles T. Knipp.** The Production of Sound by Heat. *Nature* 120, 362—363, 1927, Nr. 3019. Eine einseitig geschlossene Röhre aus schwer schmelzbarem Glase enthält eine zweite, wiederum einseitig geschlossene Röhre in umgekehrter Lage, deren Länge und Querschnitt nur etwa ein Drittel der äußeren beträgt und die durch Glasfüßchen in der Nähe des geschlossenen Endes der äußeren Röhre festgehalten ist. Hält man das geschlossene Ende in die Bunsenflamme, so entquillt dem offenen ein intensiver Ton, dessen Höhe von der Rohrlänge, dessen Intensität von der Temperaturdifferenz abhängt.

*Cermak.*

**Waezmann und K. Schuster.** Über Koppelschwingungen kontinuierlicher Teilsysteme. *Ann. d. Phys.* (4) 84, 507—524, 1927, Nr. 20. Verff. bestimmen theoretisch (s. das folgende Referat) und experimentell die Eigentöne von gekoppelten akustischen Schwingungsgebilden. Die untersuchten Systeme sind folgende: eine Luftsäule von überall gleichem Querschnitt, an einem Ende durch eine Telephonmembran, am anderen Ende durch eine starre Wand ver-

geschlossen; eine Luftsäule von kleinem Durchmesser, wiederum auf der einen Seite durch eine starre Wand, auf der anderen jedoch über eine Kapsel von niedriger Höhe und großem Querschnitt mit einer Telephonmembran abgeschlossen; eine Luftsäule von überall gleichem Durchmesser, die an beiden Enden durch Telephonmembranen verschlossen ist. Bei allen Systemen wird die Höhe der Luftsäule geändert; die Eigenperioden werden aus der mechanisch-akustischen Leistung bestimmt, die für das angeschlossene Telephon in der üblichen Weise in der Wheatstoneschen Brücke in Abhängigkeit von der Frequenz gemessen wird. Die Resultate sind in sehr guter Übereinstimmung mit der Theorie, nicht auf Massenpunkt-, sondern auf Kontinuumsschwingungen aufgebaut. Bezüglich aller Einzelheiten muß auf die ausführliche Arbeit selbst verwiesen werden. *E. Me...*

**K. Schuster.** Zur Theorie der Koppelschwingungen zwischen Telephonmembranen und Lufträumen. *Ann. d. Phys.* (4) **84**, 525—552, 1927, Nr. 20. Verf. gibt in der vorliegenden Arbeit eine theoretische Darstellung der Koppelschwingungen zwischen Telephonmembranen und Lufträumen, die (sic) das vorstehende Referat) auch experimentell geprüft und bestätigt ist. Theorie zugrunde gelegt ist folgendes System: Eine zylindrische Röhre von der Höhe  $h$  und dem Radius  $R$  ist beiderseitig durch zwei Telephonmembranen begrenzt, an die sich je ein Hohlraum von der Höhe  $h_1$  bzw.  $h_2$  anschließt; die Wände werden als starr betrachtet. Die eine Telephonmembran steht unter der Einwirkung einer sinusförmigen Kraft. Verf. stellt zunächst die Bewegungsgleichungen der beiden Telephonplatten auf; für den dazwischen befindlichen Luftraum gilt die Wellengleichung. Die Schwingungsgleichungen der Telephonmembran fungieren dabei als besondere Randbedingungen. Die Eigenfunktionen des Problems können nicht in exakter Form gefunden werden; Verf. benutzt die Ritzsche Näherungsmethode. Für die Eigentöne ergibt sich dann unter der Voraussetzung, daß die beiden Telephonmembranen einander gleich sein, daß  $h_1 = h_2$  und daß  $R \ll \lambda$  ist, die folgende Gleichung:

$$\omega^2 - n^2 = \frac{1}{2} \frac{\varrho \cdot a}{\varepsilon D} \omega \left( \operatorname{ctg} kh \pm \frac{1}{\sin kh} \right).$$

Dabei sind  $n$  der Eigenton der Telephonmembran mit anhängendem Gehör  $\varepsilon$  und  $\varrho$  die Dichte des Membranmaterials bzw. der Luft,  $D$  die Dicke,  $a$  die Schallgeschwindigkeit;  $k$  ist gleich  $\omega/a$ . Wird die eine Membran als starr angenommen, so vereinfacht sich die Gleichung zu:

$$\omega^2 - n^2 = \frac{1}{2} \frac{\varrho \cdot a}{\varepsilon D} \operatorname{ctg} kh.$$

In ähnlicher Weise wird die Bestimmungsgleichung für die Eigentöne des vorstehenden Referat an zweiter Stelle genannten Systems abgeleitet. *E. Me...*

**E. J. Barnes and W. West.** The calibration and performance of Rayleigh disc. *Journ. Inst. Electr. Eng.* **65**, 871—880, 1927, Nr. 369. Arbeit enthält eine gründliche Untersuchung der Verwendbarkeit der Rayleighscheibe zur Schallmessung. Die Scheiben werden bei niedriger Frequenz (10–30 Schwingungen in der Sekunde) mit einem besonderen Apparat geeicht, dem Kasten, in dem die Scheiben hängen, Amplituden von 0,02 bis 0,2 cm erteilt. Die Ablenkungen der Rayleighscheibe bei verschiedener Geschwindigkeit stimmen vollkommen überein mit den aus der Königschen Formel berechneten. Damit schließen die Verff., daß diese Formel auch im Gebiet hörbarer Schwingungen zur Eichung gut brauchbar sei. Auch das Anbringen kleiner Glasspiegel in



heibenmitte mindert kaum ihre Brauchbarkeit. Im Gebiet hörbarer Schwingungen (460 bis 4200 Hertz) wurden Scheiben aus Glimmer und Papier von 8 bis 6 cm Durchmesser und 0,0025 bis 0,026 cm Dicke untereinander verglichen. Die Abweichung der Ausschläge im Felde sphärischer Schallwellen blieben kleiner als 6 %, wenn das Verhältnis von Scheibendurchmesser zur Wellenlänge zwischen 0,4 und 0,2 lag. Im Felde ebener stehender Wellen stimmten die Angaben verschiedener Scheiben innerhalb 1 % überein. Resonanzerscheinungen der Scheiben treten selten auf und bedingen meist nur Fehler von etwa 2 %. Reibung und endliche Scheibendicke geben zu keinen Fehlern Anlaß, die die Meßgenauigkeit verschreiten.

*Cermak.*

**A. Higgs and L. C. Tyte.** The Effect of Various Flange Systems on the openend Correction of a Square Organ Pipe. Phil. Mag. (7) 4, 109—1125, 1927, Nr. 25. Die Verf. bestimmen experimentell die Korrektion für das offene Ende ihrer Lippenpfeife — Länge 40 cm, Innenseite  $b$  des quadratischen Querschnitts 3 cm, Wandstärke 1 cm — zu  $(0,809 \pm 0,001) \cdot b$ , also größer als Bosanquet. Sie untersuchten dann Pfeifen, die am offenen Ende mit verschiedenen Endflanken versehen sind. Diese Endflächen von 2 bis 4 Quadratfuß bilden mit der Pfeifenachse Winkel von 45, 57, 74, 90, 106, 135° und beugen so Endkorrekturen von 1,1023, 0,9687, 0,8715, 0,8515, 0,8501, 0,8356  $\cdot b$ . Die Endfläche der Wände bildet auch schon eine Flanke, daher schließen die Verf. auf eine für die ideale Pfeife geltende Korrektion von  $0,62 \cdot b$ . Auch der Einfluß von seitlich, parallel der Längsachse angebrachten Flächen wurde studiert. Die theoretische Darstellung der Ergebnisse auf Grund der Analogie zwischen akustischen und elektrischen Erscheinungen gibt nur annähernde Übereinstimmung.

*Cermak.*

**T. Paris.** On Resonance in Pipes Stopped with Imperfect Reflectors. Phil. Mag. (7) 4, 907—917, 1927, Nr. 24. Die Bedingungen für die Resonanz in einer mit unvollständigem Reflektor gedackten Pfeife werden abgeleitet und angewandt auf den Boysschen Doppelresonator, eine Pfeife, an deren geschlossenem Ende durch engen Hals ein Helmholtzscher Resonator geschlossen ist. In diesem Falle findet volle Absorption, keine Reflexion statt, wenn der Resonator in Einklang mit der Frequenz der einfallenden Schallwelle steht.

*Cermak.*

**George E. Allan.** The Accuracy of the Monochord as a Measurer of Frequency. Phil. Mag. (7) 4, 1324—1337, 1927, Nr. 26. An einem Vertikalmonochord mit Glasmeterskale, die auf 0,1 mm genau abgelesen werden kann, prüft der Verf. die Brauchbarkeit des Monochords zur Frequenzmessung. Er nutzt drei Stimmgabeln von 255,6, 514,2 und 1024 Schwingungen und Klavierstenddrähte, deren Durchmesser, lineare Dichte und Reißfestigkeit genau bekannt sind und deren Belastung zwischen 670 und 11000 g verändert wird. Die Ergebnisse sind in Tabellen und Kurven wiedergegeben. Er macht den Korrektionsatz  $\delta n = K \cdot \frac{n^p \rho^q}{T^m}$ , wobei  $n$  die Schwingungszahl nach der einfachen Taylorformel,  $\rho$  die lineare Dichte,  $T$  die Spannung,  $K$  eine Konstante. Aus den Kurven  $\delta n$  gegen  $\log T$  lassen sich  $K$  und die Exponenten  $p, q, m$  ermitteln. Er findet:  $K = 1880$ ,  $p = 2,391$ ,  $q = 2,070$ ,  $m = 1,366$ .

*Cermak.*

**Martin Grützmacher.** Eine neue Methode der Klanganalyse. ZS. f. techn. Phys. 8, 506—509, 1927, Nr. 11; Elektr. Nachr.-Techn. 4, 533—545, 1927, Nr. 12.

Die Methode ist eine rein elektrische, d. h. das zu analysierende akustische Klanggemisch wird in die entsprechenden Wechselströme umgeformt. Diesem elektrischen Frequenzgemisch wird dann ein in der Frequenz variabler Wechselstrom überlagert, der infolge Einschaltung einer Gleichrichteranordnung mit dem wenig vorhandenen Teiltönen Differenztöne erster Ordnung bildet. Diese Differenztöne, die in ihrer Stärke proportional den betreffenden Teiltönen sind, werden durch ein elektrisches Siebglied ausgesiebt, verstärkt und registriert. Als Generator für die Suchfrequenz dient ein sogenannter Überlagerungssummenraster, dem durch Drehung eines Kondensators um  $180^\circ$  der gesamte Frequenzbereich von 0 bis 6000 Hertz bestrichen werden kann. Mit dem Drehkondensator ist eine photographische Registriertrommel starr verbunden, so daß die photographische Aufzeichnung der Teiltöne erfolgen kann. Als Gleichrichter wird ein Elektronenrohr verwendet, dessen unterer Teil der Kennlinien möglicherweise den Verlauf einer Parabel hat. Die Aufnahmezeit beträgt im günstigsten Falle nur 20 Sek. Verf. gibt als Beispiele die Klangbilder von einigen Vokalen und Instrumenten an.

E. Meyer

**H. Backhaus.** Über Geigenklänge. ZS. f. techn. Phys. 8, 509—515, 1927, Nr. 11. Verf. untersucht mit einer objektiven Methode den Klangcharakter verschiedener Geigentypen. Die benutzte Apparatur ist sehr weitgehend verzerrungsfrei; sie besteht aus dem Rieggerschen Kondensatormikrophon und einem Schallaufnahmeapparat, einem verzerrungsfreien Niederfrequenzverstärker und einer hoch abgestimmten Oszillographenschleife. Mit Hilfe einer besonderen Registriervorrichtung kann der ganze Geigenstrich, einschließlich Ansetzen des Bogens und Verklingen der Saite, aufgenommen werden. Theoretische Überlegungen über die Ausstrahlungsbedingungen einer Geige als Kugelstrahler höherer Ordnung zeigen, daß die tiefen Grundtöne nur schlecht abgestrahlt werden können, was in guter Übereinstimmung mit dem Experiment steht. Die Verschiedenheit des Klangcharakters von Geigen beruht auf den verschiedenen Resonanzmöglichkeiten des Geigenkörpers infolge verschiedenen Materials und verschiedener Formgebung. Durch Aufnahme zahlreicher Töne kann man ein Urteil über die Lage der Resonanzgebiete machen. Es zeigt sich, daß gute Geigen Formantgebiete haben, die mit dem Formanten des Vokals *i* übereinstimmen; für schlechte Geigen scheinen ausgeprägte Resonanzstellen in der Formantengegend des *e*—*ä*-Gebietes vorhanden zu sein.

E. Meyer

**Panchanon Das.** Theory of the elastic pianoforte hammer. Proc. Phys. Soc. 40, 29—35, 1927, Nr. 1. Die Schwingungen einer angeschlagenen Klaviersonnen saite werden in Abhängigkeit von der Elastizität und Geschwindigkeit des Hammers und der Anschlagstelle untersucht. Dabei werden gewisse Näherungen gebrauchten deren Einfluß in der Arbeit untersucht wird.

S. 77

**Erwin Meyer.** Über die nichtlineare Verzerrung von Lautsprechern und Fernhörern. Elektr. Nachr.-Techn. 4, 509—515, 1927, Nr. 12. [S. 77]

Abh.

**Leo Hajek und Ferd. Scheminzky.** Niederfrequenzverstärker in der phonographischen Technik. Wiener Ber. 135 [2a], 287—291, 1926, Nr. 1. Mit einer Verstärkereinrichtung mit Widerstandskopplung wurde Sprache von einem Lautsprecher und von diesem durch ein kurzes Schlauchstück auf eine Aufnahmemembran des Phonographen übertragen. Fernaufnahmen gelangten bei einem Abstand des Sprechers vom Mikrophon bis zu 3 m. Für verstärkte



iedergabe wurde das Mikrophon durch ein Telephon ersetzt, das durch ein  
rzes Schlauchstück mit der Schalldose des Phonographen verbunden war.

*v. Hornbostel.*

**Edward C. Molina.** Application of the Theory of Probability to Tele-  
phone Trunking Problems. Bell Syst. Techn. Journ. 6, 461—494, 1927,  
3. Es wird angenommen: die Anrufe erfolgen zufällig und unabhängig von-  
einander. Die betrachtete Zeitdauer ist sehr groß im Verhältnis zur Durch-  
schnittsgesprächsdauer  $h$ . Die relative Zahl der Gespräche mit einer Dauer  
über  $t$  sei eine Exponentialfunktion von  $t$  oder alle Gespräche haben dieselbe  
Dauer  $h$ . Für beide Annahmen zeigt dann eine Reihe von graphischen Dar-  
stellungen für verschiedene Zahlen von Schranken  $c$  und verschiedene Verhältnisse  
der Durchschnittszahl der Anrufe innerhalb  $h$  zur Zahl  $c$  die Wahrscheinlichkeit,  
daß ein Anruf länger als ein bestimmtes Vielfaches der durchschnittlichen Ver-  
bindungsdauer warten muß, ferner die durchschnittliche Wartezeit ausgedrückt  
als Vielfaches von  $h$ . Die Berechnungen können bei der Annahme einer kon-  
stanten Gesprächsdauer nur angenähert durchgeführt werden.

*Gumbel.*

**T. Paris.** Sound Absorption Coefficients Measured by Reverbera-  
tion and Stationary-wave Methods. Nature 120, 806, 880, 1927, Nr. 3031  
3033. Die Messung der Schallabsorption in Isoliermaterialien geschieht durch  
„Echomethode“, bei welcher der Isolierstoff eine Kammer auskleidet, oder  
durch das Verfahren der stehenden Wellen, bei dem der Isolierstoff einen zylin-  
drischen Resonator an einem Ende abschließt. Die aus diesen beiden Methoden  
gefundenen Werte der Absorptionskoeffizienten stimmen nicht überein, da bei  
der ersten Methode die Schallwellen unter allen Winkeln zwischen 0 und 90°  
treffen, bei der zweiten aber alle senkrecht. Eine Beziehung zwischen den  
beiden Koeffizienten und Zahlenwerte für ein handelsübliches Material werden  
gegeben. Die zweite Notiz enthält eine Berichtigung.

*Sewig.*

**William T. Richards and Alfred L. Loomis.** The chemical effects of high  
frequency sound waves. I. A preliminary survey. Journ. Amer. Chem.  
Soc. 49, 3086—3100, 1927, Nr. 12. Ultraschallwellen von 289000 Schwingungen  
in der Sekunde, die eine im Ölbad schwingende Quarzplatte liefert, wurden auf  
ihre chemischen Wirkungen untersucht. Die Ultraschallwellen dringen entweder durch  
den Boden eines ins Ölbad getauchten Becherglases in die zu untersuchende  
Substanz, wobei wichtig, daß die maximale Wirkung erreicht wird, wenn der  
Abstand vom Oszillator ein ganzes Vielfaches der Halbwellenlänge ist, oder sie  
werden der Substanz mittels eines Glasfadens zugeleitet; dann wird am besten  
der Hals eines Erlenmeyerkolbens, der ins Ölbad taucht, zu einem Glasfaden  
umgezogen. Labile Stoffe, wie Stickstofftrijodid, explodieren, überhitzte Flüssig-  
keiten kommen zu heftiger Verdampfung, an Trennungsschichten von Flüssig-  
keiten tritt sehr feine Zerstäubung, „Atomisation“ ein. Der Siedepunkt wird  
proportional der Intensität erniedrigt. Aus gasgesättigten Flüssigkeiten werden  
Gase ausgetrieben. Manche chemischen Reaktionen werden beschleunigt.  
Schnelle Temperaturerhöhungen und Reibungswirkungen, die die Ultraschall-  
wellen verursachen, erscheinen maßgebend.

*Cermak.*

**P. Abello.** Absorption of ultra-sonic waves by hydrogen and  
carbon dioxide. Proc. Nat. Acad. Amer. 13, 699—701, 1927, Nr. 10. Die  
hochfrequenten Schallwellen (612000 Schwingungen in der Sekunde) treten  
durch ein dünnes Celluloidfenster in eine Messingröhre, die von genau bekanntem  
Gasgemisch ständig durchflossen wird, und treffen, nachdem sie durch ein zweites  
Fenster ausgetreten sind, auf eine Glimmerfahne, die mittels dünnen Quarz-

fadens an einem Torsionskopf hängt. Die Glimmerfahne wird von den Ultraschallwellen abgelenkt; der Winkelbetrag, um den der Torsionskopf gedreht werden muß, damit die Fahne in die Nullage zurückkehrt, dient als Maß für die auftretenden Intensität. Wasserstoff und Kohlensäure absorbieren die Ultraschallwellen stärker als Luft. Logarithmische Kurven stellen den Zusammenhang zwischen Intensität und Prozentgehalt an Wasserstoff bzw. Kohlensäure dar.  $\text{CO}_2$  absorbiert stärker als  $\text{H}_2$ . Cerny

**A. Betz.** Die Windmühlen im Lichte neuerer Forschung. Naturwissenschaften 15, 905—914, 1927, Nr. 46. Verf. gibt zunächst einen Überblick über die bei Windmühlen auftretenden Fragen und zeigt, daß für die Energiegewinnung aus bewegter Luft der Flügel als besonders geeigneter Maschinenteil in Betracht kommt. Er weist nach, daß die Leistung eines Windrades von gegebenem Durchmesser nicht beliebig durch Vergrößerung der Flügelfläche erhöht werden kann. Für jeden bestimmten Windraddurchmesser gibt es eine obere Grenze der Leistung. Es hat sich herausgestellt, daß die Flügeldichte um so kleiner sein muß, je schneller laufender das Windrad ist. Da man die Windräder vorzugsweise zur Erzeugung von elektrischer Energie braucht, ist wegen der verhältnismäßig hohen Tourenzahl der Dynamomaschinen auch ein möglichst schnellaufendes Windrad erwünscht. Diese geforderte Schnellläufigkeit läßt sich aber praktisch nicht verwirklichen, da bei zunehmender Umdrehungsgeschwindigkeit des Windrades die auftretenden Energieverluste unverhältnismäßig stark anwachsen. Zum Schluß gibt Verf. eine Zusammenstellung von Versuchsergebnissen, die mit der Theorie der Windmühlen in Einklang stehen. Kleinschmidt

**O. Föppl.** Angenäherte Berechnung von Schwingungszahlen eines Seilpolygons. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 7, 437—441, 1927, Nr. 6. Die angenäherte Berechnung der Biegungsschwingungszahl einer Windmühle auf der Massen sitzen, ist bekannt. Man nimmt zu diesem Zwecke geschätzte Durchbiegungen  $\xi'_n$  an und zeichnet eine neue elastische Biegelinie für die Lasten  $am_n \xi'_n$ . Die neuen Durchbiegungen nennen wir  $\xi''_n$ . Die Winkelgeschwindigkeit  $\omega_1$  der Biegungsschwingung ist dann

$$\omega_1^2 = \alpha \frac{\sum m_n \xi'_n \xi''_n}{\sum m_n \xi''_n{}^2}.$$

Die gleiche Betrachtung kann man auf die Eigenschwingungszahl eines zwischen zwei Punkten gespannten Seiles anwenden und erhält dieselbe Gleichung für  $\omega_1$ . Dabei sind die  $\xi'_n$  die angenommenen Seildurchhängungen und die  $\xi''_n$  die tatsächlichen Durchhängungen, die zu fingierten Lasten  $am_n \xi'_n$  gehören.  $\alpha$  ist ein konstanter Faktor, dessen Größe beliebig angenommen werden kann. Zur angenäherten Berechnung der Schwingungszahl zweiter Ordnung muß der Knotenpunkt geschätzt und bei der Aufzeichnung der abgeleiteten Durchhängung festgehalten werden. Mit Hilfe des gleichen Verfahrens können auch die Eigenschwingungszahlen von Massen, die zwischen Zug- und Druckfedern gehalten sind, und von Schwingmassen, die auf einer auf Verdrehen beanspruchten Welle sitzen, berechnet werden. Der letztere Fall hat größere praktische Bedeutung, da Windmühlleitungen, auf denen Schwingmassen sitzen, oft durch Drehschwingungen zum Bruch gehen. O. Föppl

**W. Späth.** Berechnung und Messung der inneren Verluste periodisch belasteter Körper. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 7, 360—365, 1927, Nr. 5.



Erklärung der inneren Verluste in periodisch belasteten Körpern nimmt erf. zwei Verlustquellen an: Reibungsverluste  $R$  und Spannungsverluste  $S$ , daß sich die Gesamtverluste für eine Kreisschwingung als Funktion der Frequenz

der Form:  $\frac{R + S}{n} = c_1 n + c_2$  darstellen lassen. Die beiden Beiwerte  $c_1$  und  $c_2$

können versuchsmäßig durch Messung der Gesamtverluste bei mindestens zwei verschiedenen Frequenzen bestimmt werden, so daß die Trennung der Einzelverluste möglich ist. Diese Trennung der Verlustanteile ähnelt dem in der Elektrotechnik gebräuchlichen Verfahren zur Trennung der Wirbelstrom- und Hysteresisverluste im Eisen, die ebenfalls quadratisch und linear mit der Frequenz anwachsen. Die Berechnung läßt sich, wie in der Quelle gezeigt, gut auf das Beispiel eines periodisch verdrehten Stabes anwenden und ergibt die einzelnen Verlust- und Dämpfungsanteile sowie die Beiwerte  $c_1$  und  $c_2$ . Die verschiedenen Werkstoffe weisen sehr verschiedene Beiwerte  $c_1$  und  $c_2$  auf, so daß die aufgestellten Formeln das bei früheren Versuchen gefundene, mehr oder minder starke Anwachsen der Eigendämpfung mit der Frequenz verständlich machen. Beim gleichen Werkstoff werden die beiden Verlustanteile und deren Verhältnis zueinander von einer Reihe von Faktoren abhängig sein. Besonders aufschlußreich ist die Bestimmung der Einzelverluste in Abhängigkeit von der Größe der Verformung im Hinblick auf die Ermüdungserscheinungen. Bekanntlich gibt es Werkstoffe, die bei Einsetzen einer geringfügigen Energieaufnahme im Dauerzustand brechen, während andere dagegen einen verhältnismäßig großen Energieertrag dauernd aufnehmen können, ohne zu Bruch zu gehen. Dieses Verhalten läßt sich nach der Theorie aus der Verschiedenheit der Beiwerte  $c_1$  erklären. Werkstoffe mit großem Beiwert  $c_1$  besitzen eine große innere Reibung, die dem Aufgebäudebau nicht schadet, so daß trotz beträchtlicher Energieaufnahme kein Bruch eintritt. Bei anderen Werkstoffen dagegen nähert sich  $c_1$  Null, so daß das Auftreten einer inneren Energieaufnahme den Beginn plastischer Verformungen und damit das Überschreiten der Ermüdungsfestigkeit ankündigt.

*Späth.*

**Prandtl.** Vorführung eines hydrodynamischen Films. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 7, 436—437, 1927, Nr. 6. Es wird ein Film vorgeführt, der in kurzen Stücken die Entstehung der Wirbel beim Beginn der Bewegung von Blättern, Tragflügeln, Zylindern usw. in Wasser zeigt. Auch der Verhinderung der Wirbelbildung durch Absaugen des durch Reibung verzögerten Wassers oder durch Mitbewegen der Wand (rotierender Zylinder) sind einige Aufnahmen widmet. Dem Film war eine von Lichtbildern begleitete Erklärung der Strömungsvorgänge vorausgeschickt. Lichtbilder und Film waren nach der von Prof. Ahlborn ausgearbeiteten Methode hergestellt (die mit feinen weißen Pulver bestreute Wasseroberfläche in einem Tank wird von einem mit dem Objekt mitfahrenden Apparat fotografiert).

*L. Prandtl.*

**Hamel.** Über eine mit dem Problem der Rakete zusammenhängende Aufgabe der Variationsrechnung. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 7, 451—452, 1927, Nr. 6. [S. 629.]

*G. Hamel.*

**Körner.** Zur statischen Berechnung der Achsenregler. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 7, 457—462, 1927, Nr. 6. Die schaffende Technik verlangt nicht die Untersuchung bestehender Konstruktionen, sondern auch im voraus die richtige Wahl derjenigen Größen, die auf die beabsichtigte Wirkung einen Einfluß haben. Bei Reglern handelt es sich dabei um die Erzielung eines örtlichen

Ungleichförmigkeitsgrades, der im Hubbereich bestimmte Grenzen nicht überschreitet. Nun hat man bisher bei Achsenreglern, aufbauend auf bereits durchgerechneten Ausführungen, die Ausschlagwinkel der Pendel, die Länge der Hebelarme und ihre Lage gegen die wirkenden Kräfte usw. mehr oder weniger schätzungsweise angenommen und erst nachträglich die Ungleichförmigkeit durch Vergleich der wahren Momentenlinie mit der für gleichbleibende Drehzahl geltenden Linie gemittelt. Hier wird nun die örtliche Ungleichförmigkeit vorerst analytisch berechnet und ihre Abhängigkeit von den genannten Größen bestimmt; sie ist dann durch die Differenz zweier Funktionen darstellbar, von denen die erste nur von einer gemeinsamen Veränderlichen, die den Pendelausschlag angibt, noch von einer wählbaren Größen, die zweite noch eine solche Größe enthält. Die letzte Funktion kann man also unmittelbar als Linienschar mit bezeichnetem Parameter in der Koordinatenebene darstellen, bei der ersten ist dies nur für eine jeweils vorgegebene Größe möglich. Durch Übereinanderlegen dieser Linienscharen findet man unmittelbar den Bereich der Pendelausschläge, innerhalb deren die Stabilität gesichert ist, und kann auch ihren jeweiligen Wert ablesen. Man gewinnt so ein bequemes Hilfsmittel für den raschen und sicheren Entwurf eines solchen Achsenreglers. Endlich wird dadurch auch gezeigt, wie man die Drehzahl und die wesentliche Änderung der Ungleichförmigkeit stark variieren kann, was durch ein Beispiel illustriert wird.

K. Köri

**Frank Löbell.** Ein Beitrag zur Bestimmung der Deformationen einer elastischen Membran unter dem Einfluß gegebener äußerer Kräfte. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 7, 463—469, 1927, Nr. 6. Im Anschluß an die Arbeit von Lagally (ZS. f. angew. Math. u. Mech. 4, 377 ff., 1924) wird gezeigt, daß die infinitesimalen Deformationen einer bekannten Fläche  $F$ , die in allen Flächpunkten gegebene Verzerrungen hervorbringen, lassen sich aus dem Lösungsvektor einer linearen partiellen Differentialgleichung 1. O. vermittelt einer Integration berechnen. Die Spannungen in einer der Gestalt nach bekannten Membran, die die gegebenen Kräfte das Gleichgewicht halten, können ebenfalls aus dem Lösungsvektor einer linearen partiellen Differentialgleichung 1. O. abgeleitet werden, die durch eine Quadratur zu gewinnende Hilfsvektoren enthält. Die beiden Differentialgleichungen unterscheiden sich, wenn  $M$  mit  $F$  zusammenfällt, nur in ihren absoluten Gliedern voneinander und stehen in enger Beziehung zu der „charakteristischen Gleichung“, auf deren Integration Weingarten die Bestimmung der infinitesimalen Verbiegungen von  $F$  zurückführte. F. Löbell

**Willy Aumann.** Prüfung und Eigenschaften von Feinblechen zum Zieh Zwecke. Maschinenbau 7, 105—110, 1928, Nr. 3. Die Prüfung von Feinblechen erfolgt meist mit dem Erichsenapparat; seine Ergebnisse können aber nur nach Erfahrungswerten ausgewertet werden. Außer der Tiefenprüfung sind wichtig die Reißbildung, die Rückschlüsse über die Durcharbeitbarkeit des Werkstoffs gestattet, und das Korn, da feines Korn auf höhere Lage der Streckgrenze hinweist. Verf. empfiehlt für die Prüfung allgemein den von Erichsen angegebenen schmälere Blechstreifen von 30 mm. Die Streuung des Apparat ist geringer als die durch die Verschiedenheit der Lieferungen des Werkstoff bedingten Unterschiede. Die Prüfung mit dem Erichsenapparat ist durch die Hin- und Herbiegeprobe an Streifen von  $10 \times 100$  mm über abgerundete Biege und die Härteprüfung mit dem Rockwellapparat zu ergänzen. Für letztere werden Bezeichnungen zur Angabe der Belastung und der Prüfspitze vorgeschlagen. Am besten geeignet für weiche Bleche sind 100 kg und Kugel von 3,2 mm Durchmesser. Weiterhin wird die Beanspruchung des Bleches beim Ziehen von zy-



ischen Gefäßen und der Einfluß der Schwankungen der Blechdicke darauf beruht, woraus folgt, daß Dickentoleranzen für Ziehbleche nach Minus verlegt werden müssen. Die Ergebnisse von Prüfungen, die sich über mehrere Monate erstrecken, sind zusammengestellt. Zipfelbildung rührt von der kubischen Verformung der Kristallite her und tritt besonders bei reinen Werkstoffen auf. Auch sie ist mit dem Erichsenapparat bei entsprechender Prüfungsanordnung zu bestimmen. Gegen das Stempelverfahren der AEG werden verschiedene Bedenken vorgebracht, namentlich wegen seiner Nichtreproduzierbarkeit. *Berndt.*

loys and their Importance in Engineering. *Nature* **120**, 808—809, 1927, Nr. 3031. Bericht über die Ansprache des Präsidenten Henry Fowler auf der Tagung der Institution of Mechanical Engineers (Oktober 1927) über den Einfluß der wissenschaftlichen Forschung auf die Lösung der schwierigsten technischen Probleme, besonders durch die Schaffung neuer Werkstoffe. Bei der Eisenbahn werden jetzt 55 verschiedene Metalle (an Stelle von drei bei der ersten Lokomotive) verwendet. Die British Engineering Standards Association hat mehr als 100 Vorschriften für verschiedene Stähle vorbereitet. Besonders werden die Verdienste von Bessemer, Siemens und Martin, Thomas und Gilchrist, Mushet, und Field erwähnt. Sehr wichtig war die Entwicklung der Metallographie sowie die Schaffung der legierten Stähle für die verschiedensten Anforderungen, ferner von Cu-, Al- und Mg-Legierungen. Dazu werden einige Festigkeits- und statistische Angaben gemacht und technische Anwendungen aufgeführt. Den Beschluß bildet ein Hinweis auf die Notwendigkeit der Gemeinschaftsarbeit. *Berndt.*

A simple safety slipping device. *Journ. scient. instr.* **4**, 492—493, 1927, Nr. 15. Ein wie eine Bandbremse gebauter Mechanismus kann vorteilhaft zum Verhindern einer bei Überlastung auskuppelnden Vorrichtung benutzt werden. *Sewig.*

F. Proctor. Testing machine for glass tubing and rod. *Journ. scient. instr.* **4**, 465—470, 1927, Nr. 15. Es wird ein zur Messung der Festigkeit von Glasröhren und Stäben von üblichen Abmessungen bestimmter Apparat beschrieben. Die höchste Zugspannung im Augenblick des Bruches wird als Maß für die Festigkeit des Glases benutzt. Auf die beiden Enden der Probe wird ein Biegemoment ausgeübt und die Bruchspannung aus dem Krümmungsradius der Probe vor dem Zerbrechen abgeleitet. Die Bruchspannung ist proportional dem Produkt aus äußerem Röhrendurchmesser und dem Biegungradius, welcher mit einer Schraube gemessen wird. Einige Meßergebnisse an Glasröhren mit verschiedenem Durchmesser und verschiedener Wandstärke werden mitgeteilt. Es ergibt sich, daß die in gezogenen Glasröhren vorhandene Spannung einen merklichen Einfluß auf den Wert der Bruchspannung ist. *Braun.*

H. Betz. Propellerfragen. *ZS. f. angew. Math. u. Mech.* **7**, 431—436, 1927, Nr. 16. Zunächst wird der alleinfahrende Propeller (ohne Fahrzeug) behandelt. Ausgehend von den auf Rankine und Froude zurückgehenden beiden Behandlungsweisen, der Schraubenstrahl- und der Flügelblatttheorie, wird auf die Weiterbildung der Schraubenstrahltheorie hingewiesen, bei der die Drehung des Schraubenstrahls berücksichtigt wird. Die Umstände, welche die Propellerkonstruktion hauptsächlich erschweren, sind folgende: 1. beschränkter Raum; 2. hohe Motordrehzahl; 3. Grenze der zulässigen Umfangsgeschwindigkeit, in der durch die Schallgeschwindigkeit, in Wasser durch die Kavitationserscheinung begrenzt; 4. wechselnde Betriebsbedingungen, insbesondere die Verhältnisse bei der Anfahrt. Weiterhin wird der Propeller am Fahrzeug behandelt. Hier

treten zunächst prinzipielle Schwierigkeiten für die Definition des Schubes und damit des Wirkungsgrades auf. Hinweis auf eine Arbeit von Fresenius hierin (Schiffbau 21/22, 257): Es ist ein wesentlicher Unterschied für den Propeller, ob der Nachstrom, in dem er arbeitet, aus verlustloser Potentialbewegung besteht oder ob er durch Energieverlust zustande gekommen ist. Es werden noch die Einflüsse erwähnt, welche eine ungleiche Verteilung des Nachstromes auf die Propellerkreisfläche mit sich bringt. Schließlich wird noch auf die weitergeklärte Frage hingewiesen, inwieweit der Propeller die Strömung am Fahrzeug und die Energieverluste durch Wirbelbildung beeinflusst. A. J.

**H. Starke.** Eine hydraulische Presse für Wasserleitungsanschlüsse. ZS. f. Unterr. 41, 30, 1928, Nr. 1. [S. 629.] Güntherschulz

**H. Gollop.** The mounting and preparation of fine wire specimens for photomicrography. Journ. scient. instr. 4, 492, 1927, Nr. 15. El Drähte, die angeätzt oder sonstwie behandelt werden sollen, können vorteilhaft durch Einbetten in „Formite“-Lösung (den flüssigen Bestandteil der als Bakelit bekannten Masse) und darauffolgendes vierstündiges Erhitzen auf  $110^{\circ}$  in feine gut isolierende und chemisch widerstandsfähige Masse eingebettet werden. S.

**L. Hirschauer et A. Talon.** La formule ferroviaire des transports express légers et ultra-rapides à grand rendement. C. R. 186, 30—32, 1927, Nr. 1. Betrachtungen über die Rentabilität von Seilpostanlagen für Zweiggleise des öffentlichen Verkehrs. S.

**E. Everling und Horst Müller.** Leistungsberechnung von Flugzeugen. ZS. f. Flugtechn. 18, 561—566, 1927, Nr. 24. Ein Flugzeugrechenblatt. E. Everling (1923), bei dem die Flächennomographie auf die gezeichnete Polardiagramm des Flugzeugs unmittelbar angewendet wird und das den Anstellwinkel, die Leistungssteigerungstechnischen Beizahlen und Verhältniswerte des gewöhnlichen Wagners, des Aufwindfluges, wie des Steigfluges, ferner die Geschwindigkeit in verschiedenen Höhen, in verschiedenen Zuständen abhängig von der Höhe zu berechnen gestattet, wird ausgeführt. Das neue Rechenblatt, dessen Verwendung zunächst an einem Beispiel erläutert wird, gestattet durch Ziehen wagrechter und senkrechter Linien aus der Leistungssteigerungspolare und der Kurve für die Abnahme der Motorleistung mit zunehmender Höhe für verschiedene Leistungsbelastungen, Schraubenwirkungsgrade, Flächenbelastungen und Flughöhen, die „Hubgeschwindigkeit“ und „Sinkgeschwindigkeit“ als ihre Differenz die Steiggeschwindigkeit eines Flugzeuges zu bestimmen, ferner die Gipfelhöhe, Bahngeschwindigkeit beim Steigen, beim Wagrechtfliegen in verschiedenen Höhen und beim Landen, die Wendegeschwindigkeit beim Kurvenflug, den Kurvenhalbmesser, den wirtschaftlichen Flug mit bester Leistungszahl, die zugehörige Drosselung des Motors, deren Größtwert bei kleinster Leistungszahl, die höchste Überlastbarkeit des Flugzeuges, die zum Fliegen nötige Flügelfläche usw., endlich den Anstellwinkel zu jedem Flugzustand. Die Ergebnisse können abhängig von der Höhe bzw. der Luftdichte als Kurven in das Rechenblatt eingetragen werden. — Die einzelnen graphischen Rechenwege sind durch Linienzüge an herausgezeichneten Teilen des Rechenblattes erläutert. Zur Erklärung des Beispiels sind die zur Rechnung benutzten Kurven des Rechenblattes mit den lösenden Linienzügen und den Ergebniskurven einer besonderen Zeichnung dargestellt. — Der zweite Teil enthält die mechanischen Beweise des Verfahrens. Eved



**Lennertz.** Beitrag zur theoretischen Behandlung des gegenseitigen Einflusses von Tragfläche und Rumpf. Dissertation Technische Hochschule Aachen 1926, 30 S. Verf. untersucht den gegenseitigen Einfluß von Tragfläche und Flugzeugrumpf bei stationärer Strömung. Als Grundlage der Rechnung benutzt Verf. die Annahme der Prandtlschen Tragflächentheorie. Da das Problem für die gebräuchlichen Rumpfformen mathematisch zu verwickelt wird, setzt Verf. seinen Rechnungen eine stark idealisierte Rumpfform zugrunde (Rumpf: Zylinder, der sich beiderseits ins Unendliche erstreckt und dessen Achse in die Bewegungsrichtung des Flugzeuges fällt). Hierbei ergibt sich eine Flüssigkeitsbewegung, die ungefähr der Strömung bei langgestrecktem Rumpfe in der Nähe der Tragflächen entspricht. Zunächst untersucht Verf. den gegenseitigen Einfluß von Tragfläche und Rumpf für den Fall einer unendlich breiten Tragfläche; hierbei wird als Rumpf zunächst eine Kugel und dann ein Zylinder angenommen. Sodann tritt er für den zylindrischen Rumpf (s. oben) bei endlich breiter Tragfläche und gleichmäßig verteilter Zirkulation den Gesamtauftrieb und die vom Rumpfe herührende Änderung des Tragflächenwiderstandes sowie deren Verteilung über die Breite. Ferner untersucht Verf. die Frage nach der Zirkulationsverteilung, die bei gegebenem Gesamtauftrieb den kleinsten Widerstand ergibt. Am Schluß stellt Verf. eine Untersuchung an über die Auftriebsverteilung in der Längsrichtung des Rumpfes. Die Ergebnisse sind als Näherungsergebnisse bei langgestrecktem Rumpfe anzusehen und ebenfalls anwendbar auf Luftschiffe, die mit Flossen versehen sind.

*Kleinschmidt.*

**Wolfgang Klemperer.** Soaring Flight. Journ. Frankl. Inst. 204, 293—327, 1927, Nr. 3. Verf. gibt zunächst einen historischen Überblick über die Entwicklung des Segelfluges in Deutschland und zeigt, wie Deutschland auf diesem Gebiet bahnbrechend gewirkt hat. Sodann weist Verf. auf die Berechtigung der Wichtigkeit des Segelflugsportes hin. Der Segelflug ist ein Sport, der Körper und Geist in gleichem Maße stählt. Vor allem aber ist es möglich, in einem Segelflugzeug aerodynamische Messungen auszuführen, die weder in einem Windkanal noch in einem Motorflugzeug mit derselben Genauigkeit gemacht werden können. Der Segelflug bildet das beste Training für zukünftige Flugzeugführer. Das Prinzip des Segelfluges besteht darin, daß der Flieger in einem aufsteigenden Luftstrom dahingleitet. Er benutzt daher den aufsteigenden Luftstrom an der Westseite eines Hügel- oder Bergrückens. Diese Luftströme steigen bis zur zweier- bis dreifachen Höhe des Bergrückens auf. Schwieriger als das bloße Aufsteigen innerhalb eines Windstromes ist der sogenannte Überlandflug. Unter geschickter Ausnutzung der aufsteigenden Luftströme wurde der Langstreckenflug zuerst über hügeligem Gelände ausgeführt. Aber später gelang es auch, über ebenen Landschaften solche Flüge auszuführen, da wegen der ungleichmäßigen Erwärmung der Erdoberfläche auch hier aufsteigende Luftströme vorhanden sind. *Kleinschmidt.*

**B. Helmbold.** Die generalisierten Koordinaten der Flugmechanik. Z. f. Flugtechn. 18, 516—517, 1927, Nr. 22. Das Schwebelageleistungsdiagramm nach M. Schrenk gilt nicht nur dann streng, wenn die Polare parabolisch ist, sondern „unabhängig von jeder einschränkenden Voraussetzung“. Man muß nicht, statt Schwebelageleistung und Geschwindigkeit auf die entsprechenden Werte der beste Gleitzahl zu beziehen, diese Werte durch geeignete Funktionen der Fläche des schädlichen Widerstandes ausdrücken. Die Leistungsgleichung wird diesem Zwecke dargestellt als Beziehung zwischen der Schwebelageleistung (Hubleistung abzüglich Steigleistung) und der „Leistung“, die durch Multiplizieren der Geschwindigkeit mit der Wurzel aus der Fläche des schädlichen Widerstandes und mit dem auf die reduzierte Spannweite bezogenen Fluggewicht entsteht;

beide Größen sind dimensionslos gemacht durch Beziehen auf das Produkt 1,5. Potenz des auf die reduzierte Spannweite bezogenen Fluggewichts der vierten Wurzel aus der Fläche des schädlichen Widerstandes, geteilt durch die Wurzel aus der Luftdichte. — Die dimensionslosen Leistungen, über dimensionslosen Geschwindigkeit aufgetragen, geben ein allgemein gültiges Leistungsschaubild, aus dem die Bahngeschwindigkeit und auch die Stör-  
geschwindigkeit zu entnehmen ist. *Evert*

#### 4. Aufbau der Materie.

**J. Franck.** Einige wichtige experimentelle Grundlagen der Bohrschen Atomtheorie. ZS. f. Unterr. 41, 18—27, 1928, Nr. 1. An experimentellen Grundlagen der Bohrschen Theorie werden die  $e/m$ -Messungen, Ionisierung Versuche mit Atomstrahlen aufgeführt. Ferner wird behandelt Temperaturanregung von Serien, Elektronenstoßmethode und Messung von Anregungs-Ionisierungsspannungen, Fluoreszenz und photochemische Reaktionen. *See*

**Max Born.** Atomkonstanten und Körpereigenschaften. ZS. f. Unterr. 40, 241—253, 1927, Nr. 6. Wiedergabe zweier Vorlesungen, die vom Verf. mathematisch-physikalischen Ferienkurs der Universität Göttingen gehalten wurden. In der ersten Vorlesung werden die Lichtgeschwindigkeit, das Wirkungsquantum, die Elementarladung, die Masse des Protons und die Masse des Elektrons behandelt. In der zweiten werden der Atomdurchmesser, das Atomvolumen und die Dipole besprochen. *Günthersch*

**G. Hevesy.** The Radioactivity of Potassium. Nature 120, 838—1927, Nr. 3032. Nach Aston's Untersuchungen mit dem Massenspektrographen enthält Kalium zwei Isotope mit den Massen 39 und 41 im Verhältnis 20 : 1. Verf. ist es in Zusammenarbeit mit Miss Logstrup gelungen, durch mehrfache Destillation  $K_{41}$  so anzureichern, daß in dem abgetrennten Produkt das Atomgewicht nach Untersuchung O. Hönigschmids um 0,005 Einheiten größer geworden, der  $K_{41}$ -Gehalt also von 5,20 auf 5,45 % gestiegen sein muß. Wenn nun  $K_{41}$  der Träger der an K beobachteten schwachen  $\beta$ -Strahlung ist, muß die Aktivität im getrennten Produkt um 4,8 % größer sein als im Ausgangsmaterial. Untersuchungen mit der bekannten hochempfindlichen Hoffmannschen Apparatur ergaben in der Tat einen Aktivitätsüberschuß um  $(4,2 \pm 0,7) \%$ , so daß der Nachweis von der Instabilität des K-Isotops  $K_{41}$  gelungen erscheint. Aus den Berechnungen von Holmes-Lawson folgt dann, daß die Halbwertszeit  $T = 7,5 \cdot 10^{10}$  Jahre anzusetzen ist. Das Folgeprodukt von  $K_{41}$  wäre im Falle eines  $\beta$ -Zerfalls ein Calciumisotop  $Ca_{41}$ , das sich durch die Atomgewichtsvergrößerung von Ca, das aus alten K-Mineralien gewonnen wurde, eben noch nachweisen lassen könnte. *K. W. F. Kohlrath*

**C. Chamie.** Sur l'existence de groupements d'atomes de radioéléments dans les solutions acides et sur les surfaces activées par l'émanation. C. R. 185, 770—772, 1927, Nr. 16.

**C. Chamie.** Sur le phénomène de groupements d'atomes de radioéléments. C. R. 185, 1277—1279, 1927, Nr. 23. Die Versuche über das Zusammentreten der radioaktiven Atome zu größeren Atomgruppen (vgl. C. Ber. 8, 1960, 1927) werden fortgesetzt, indem dünne Glimmerblättchen in verschiedenartigster Weise (mit Po- und Thor-Niederschlagslösungen, gedampft und nicht eingedampft, Aktivierung in Thor- und Actiniumemanation aktiviert und auf eine photographische Platte gelegt werden. Deren Entwick-



rt, daß die aktiven Zentren zu größeren Aggregaten zusammengesetzt vor-  
den sind, während Schwärzungen, die vom Zerfall isolierter Atome stammen  
nten, nicht mit Sicherheit feststellbar sind. Messungen der verwendeten  
amtaktivität zeigen in Verbindung mit der Zählung der photographisch  
ksamen Gruppen, daß solche Konglomerate zwischen  $10^6$  bis  $10^8$  Atome ent-  
ten sollten.  
K. W. F. Kohlrausch.

Bodenstein, O. Hahn, O. Hönigschmid und R. J. Meyer. VIII. Bericht der  
utschen Atomgewichts-Kommission. In der Zeit vom Dezember 1926  
Ende November 1927 veröffentlichte Abhandlungen. Chem. Ber. **61**, 1—31,  
8, Nr. 1. Mitteilung der neuesten Atomgewichtstabelle. Geändert sind  
39,94 statt 39,88; Ti 48,1 statt 47,90; Y 88,93 statt 89,0. Ferner ist bei einigen  
Silberbasis bezogenen Atomgewichtszahlen die zweite Dezimale als Subindex  
egeben, da durch die neuen Untersuchungen über das Atomgewicht des  
ers der Silberwert sehr an Wahrscheinlichkeit gewonnen hat. Der Bericht  
fällt wieder in drei Teile, von denen der erste die nach physiko-chemischen,  
zweite die nach mechanisch-gravimetrischen Verfahren bestimmten Atom-  
richte behandelt, während der dritte über die Fortschritte in der Isotopenfrage  
den gewöhnlichen, nichtradioaktiven Elementen berichtet. Über diese werden  
gende drei wichtigen Tabellen gegeben:

belle 1. Isotopentabelle der gewöhnlichen chemischen Elemente,  
soweit bisher bekannt.

Isotop- zahl	Symbol	Element	Praktisches Atomgewicht	Anzahl der Atomarten	Einzelatomgewichte*)
1	H	Wasserstoff	1,008	1	1,008
2	He	Helium	4,00	1	4
3	Li	Lithium	6,94	2	6b, 7a
4	Be	Beryllium	9,02	1	9
5	B	Bor	10,82	2	10b, 11a
6	C	Kohlenstoff	12	1	12
7	N	Stickstoff	14,008	1	14
8	O	Sauerstoff	16,000	1	16
9	F	Fluor	19,00	1	19
10	Ne	Neon	20,2	2 (3)	20a, (21), 22b
11	Na	Natrium	22,997	1	23
12	Mg	Magnesium	24,32	3	24a, 25b, 26c
13	Al	Aluminium	26,97	1	27
14	Si	Silicium	28,06	3	28a, 29b, 30c
15	P	Phosphor	31,04	1	31
16	S	Schwefel	32,07	3	32a, 33c, 34b
17	Cl	Chlor	35,457	2	35a, 37b
18	Ar	Argon	39,94	2	36b, 40a
19	K	Kalium	39,104	2	39a, 41b
20	Ca	Calcium	40,07	2	40a, 44b

Die Buchstabenindizes geben nach Aston die relative Beteiligung der be-  
findenden Atomart in dem Mischelement an (a = stärkste, b = schwächere Kom-  
ponente usw.). Die eingeklammerten Zahlen sind zweifelhafte Werte, die nur  
der Vollständigkeit halber mit angeführt sind.

Tabelle 1 (Fortsetzung).

Ordnungs- zahl	Symbol	Element	Praktisches Atomgewicht	Anzahl der Atomarten	Einzelatomgewichte*)
21	Sc	Scandium	45,10	1	45
22	Ti	Titan	47,90	1 (2)	48, (50)
23	V	Vanadium	51,0	1	51
24	Cr	Chrom	52,01	1	52
25	Mn	Mangan	54,93	1	55
26	Fe	Eisen	55,84	2	54b, 56a
27	Co	Kobalt	58,97	1	59
28	Ni	Nickel	58,68	2	58a, 60b
29	Cu	Kupfer	63,57	2	63a, 65b
30	Zn	Zink	65,38	4	64a, 66b, 68c, 70d
31	Ga	Gallium	69,72	2	69a, 71b
32	Ge	Germanium	72,60	3	70c, 72b, 74a
33	As	Arsen	74,96	1	75
34	Se	Selen	79,2	6	74f, 76c, 77e, 78b, 80a
35	Br	Brom	79,91 <sub>6</sub>	2	79a, 81b
36	Kr	Krypton	82,9	6	78f, 80e, 82c, 83d, 84a
37	Rb	Rubidium	85,4 <sub>5</sub>	2	85a, 87b
38	Sr	Strontium	87,6 <sub>3</sub>	2	86b, 88a
39	Y	Yttrium	88,9 <sub>3</sub>	1	89
40	Zr	Zirkonium	91,2 <sub>5</sub>	3 (4)	90a, 92c, 94b, (96)
47	Ag	Silber	107,88 <sub>0</sub>	2	107a, 109b
48	Cd	Cadmium	112,4 <sub>0</sub>	6	110c, 111e, 112b, 114a, 116f
49	In	Indium	114,8	1	115
50	Sn	Zinn	118,7 <sub>0</sub>	11	112, 114, 115, 116c, 118b, 119e, 120a, 122g, 124d
51	Sb	Antimon	121,7 <sub>6</sub>	2	121a, 123b
52	Te	Tellur	127,5	3	126b, 128a, 130a
53	J	Jod	126,92	1	127
54	X	Xenon	130,2	9	124, 126, 128, 129a, 131c, 132b, 134d
55	Cs	Cäsium	132,8 <sub>1</sub>	1	133
56	Ba	Barium	137,3 <sub>7</sub>	1 (2)	(136), 138
57	La	Lanthan	138,9 <sub>0</sub>	1	139
58	Ce	Cerium	140,2	2	140a, 142b
59	Pr	Praseodym	140,9 <sub>2</sub>	1	141
60	Nd	Neodym	144,2 <sub>7</sub>	3 (4)	142, 144, (145), 146
80	Hg	Quecksilber	200,6 <sub>1</sub>	7	196g, 198d, 199c, 201e, 202a, 204f
82	Pb	Blei	207,2 <sub>0</sub>	3 (4)	206b, 207c, 208a, (209)
83	Bi	Wismut	209,0 <sub>0</sub>	1	209

\*) Siehe Anmerkung der Tabelle auf vorstehender Seite.

Tabelle 2.

Tabelle der bisher festgestellten isobaren Atomarten inaktiver Elemente.

Ar <sub>40</sub>	Zn <sub>70</sub>	Ge <sub>74</sub>	Se <sub>78</sub>	Se <sub>80</sub>	Se <sub>82</sub>	Kr <sub>86</sub>	Cd <sub>112</sub>	Cd <sub>114</sub>
Ca <sub>40</sub>	Ge <sub>70</sub>	Se <sub>74</sub>	Kr <sub>78</sub>	Kr <sub>80</sub>	Kr <sub>82</sub>	Sr <sub>86</sub>	Sn <sub>112</sub>	Sn <sub>114</sub>
In <sub>115</sub>	Cd <sub>116</sub>	Sn <sub>121</sub>	Sn <sub>124</sub>	Te <sub>126</sub>	Te <sub>128</sub>	Te <sub>130</sub>	X <sub>136</sub>	Ce <sub>142</sub>
Sn <sub>115</sub>	Sn <sub>116</sub>	Sb <sub>121</sub>	X <sub>124</sub>	X <sub>126</sub>	X <sub>128</sub>	X <sub>130</sub>	Ba <sub>(136)</sub>	Nd <sub>142</sub>

Tabelle 3.

Tabelle der Einzelatomgewichte, berechnet aus dem experimentell ermittelten Packungsanteil.

Atom	Packungsanteil $\times 10^4$	Masse O = 16	Atom	Packungsanteil $\times 10^4$	Masse O = 16
H	$77,8 \pm 1,5$	1,007 78	Cl <sub>35</sub>	$-4,8 \pm 1,5$	34,983
He	$5,4 \pm 1$	4,002 16	Ar <sub>36</sub>	$-6,6 \pm 1,5$	35,976
Li <sub>6</sub>	$20,0 \pm 3$	6,012*)	Cl <sub>37</sub>	$-5,0 \pm 1,5$	36,980
Li <sub>7</sub>	$17,0 \pm 3$	7,012*)	Ar <sub>40</sub>	$-7,2 \pm 1$	39,971
B <sub>10</sub>	$13,5 \pm 1,5$	10,013 5	As	$-8,8 \pm 1,5$	74,934
B <sub>11</sub>	$10,0 \pm 1,5$	11,011 0	Kr <sub>78</sub>	$-9,4 \pm 2$	77,926
C	$3,0 \pm 1$	12,003 6	Br <sub>79</sub>	$-9,0 \pm 1,5$	78,929
N	$5,7 \pm 2$	14,008	Kr <sub>80</sub>	$-9,1 \pm 2$	79,926
O	0,0	16,000 0	Kr <sub>81</sub>	$-8,6 \pm 1,5$	80,926
F	$0,0 \pm 1$	19,000 0	Kr <sub>82</sub>	$-8,8 \pm 1,5$	81,927
Ne <sub>20</sub>	$0,2 \pm 1$	20,000 4	Kr <sub>88</sub>	$-8,7 \pm 1,5$	82,927
Ne <sub>22</sub>	(2,2?)	(22,004 8)	Kr <sub>84</sub>	$-8,5 \pm 1,5$	83,928
P	$-5,6 \pm 1,5$	30,982 5	Kr <sub>86</sub>	$-8,2 \pm 1,5$	85,929
			J	$-5,3 \pm 2$	126,932
mn (11 Isotope)			Sn <sub>120</sub>	$-7,3 \pm 2$	119,912
mon (9 Isotope)			Xe <sub>134</sub>	$-5,3 \pm 2$	133,929
Quecksilber (6 Isotope)			Hg <sub>200</sub>	$+0,8 \pm 2$	200,016

Die Werte von Lithium stammen von Costa. Sie haben gegenüber den in der vorjährigen Tabelle angegebenen Werten eine kleine Korrektur erfahren. [Siehe J. L. Costa, Ann. d. Phys. (10) 4, 425, 1925; Aston, l. c., S. 509.]

Bei Tabelle 3 ist folgendes zu bemerken: Die Abweichungen der Atomgewichte von der Ganzzahligkeit sind bedingt durch die Stärke der Bindung der Wasserstoffkerne (Protonen) in dem betreffenden Atomkern. Würde keine Energie zur Kernbindung verbraucht werden, so müßten alle Atomgewichte ganzzahlige Vielfache von 1,008 sein. Aston führt nun, um ein Maß für die losere oder festere Bindung der Kerne zu erhalten, den Begriff des Packungsanteils ein und versteht darunter die Abweichung von der Ganzzahligkeit pro Wasserstoffkern in der betreffenden Atomart, bezogen auf Sauerstoff gleich 16,00. Beispielsweise ist das Atomgewicht des Bor<sub>10</sub> 10,0135, also ist der Packungsanteil pro Wasserstoffkern in diesem Boratom  $0,0135 : 10 = 13,5 \cdot 10^{-4}$ . Nach dieser Definition hat das Wasserstoffatom einen Packungsanteil von  $77,8 \cdot 10^{-4}$ . Bei den übrigen Atomarten ist er wesentlich kleiner, beim Sauerstoff definitionsgemäß Null, beim Phosphor ab negativ. Erst aus diesen experimentell ermittelten Packungsanteilen berechnet Aston die Atomgewichte.

Güntherschulze.



**Otto Oldenberg.** Die Isotopen. ZS. f. Unterr. 41, 27—29, 1928, Nr. 1. Vortr. der von der großen Bedeutung handelt, die die Erscheinung der Isotopie das ganze periodische System der Elemente und damit für die Anschauung v. Bau der Materie hat.

Güntherschwa

**W. A. Plotnikow.** Die Protonenisomerie. ZS. f. phys. Chem. 129, 427—429, 1927, Nr. 5/6. Isotope, die nicht nur gleiche Ordnungszahl, sondern auch gleiche Masse haben, nennt Soddy isobare Isotope, St. Meyer Isotope höherer Ordnung. Derartige Isotope unterscheiden sich durch ihre radioaktiven Eigenschaften oder durch die verschiedenen Ergebnisse ihrer Zertrümmerung. Verf. stellt folgende Verpackungshypothese zur Erklärung der Isotopie höherer Ordnung auf: zwei Elemente des gleichen Atomgewichts und der gleichen Ordnungszahl werden ganz verschiedenen Energieinhalt und verschiedene Struktur aufweisen, wenn im Kern eines Elements vier Protonen und zwei Elektronen und im Kern des anderen ein fertiges  $\alpha$ -Teilchen, Produkt der Verpackung von 4  $H^+$  und 2  $e^-$  sich befinden. Sind solche Elemente radioaktiv, so müssen ihre radioaktiven Eigenschaften verschieden sein. In der Tat schwankt bei fünf Paaren von Isotopen höherer Ordnung das Verhältnis der Halbwertszeiten von  $10^3$  bis  $10^8$ . Bei der Kernverpackung kann sich die Masse um 0,032 vermindern ( $H = 1,008$ ). Diesen verschiedenen Grad der Kernverpackung können auch Nichtisotope haben. Die Existenz der Elemente mit den verschiedenen Graden der Kernverpackung nennt der Verf. Protonenisomerie und solche Elemente protonen-isomere. Bei der nichtradioaktiven Kernverpackung kann das  $\alpha$ -Teilchen im Kern bleiben und zwei Elektronen werden in die äußere Elektronenschale übergehen. Auf diese Weise bildet sich ein Isobar mit der um zwei Einheiten niedrigeren Ordnungszahl. Dieses Resultat entspricht der Regel von Aston, die experimentell für alle Isobare mit Ausnahme von Sn—Xe erfüllt ist. Die Ordnungszahl dieser beiden unterscheiden sich um vier Einheiten, so daß eine doppelte Verpackung vorliegen dürfte. Ferner soll nach der Hypothese ein Isobar mit niedrigeren Ordnungszahl ein Isotop haben, dessen Atomgewicht um vier Einheiten kleiner ist. Auch diese Regel ist für alle Isotope mit Ausnahme des Paares Sn—Xe erfüllt. Das Sn aber soll bei der Doppelverpackung zwei Isotope mit den Atomgewichten 120 und 116 haben, was ebenfalls der Fall ist. Endlich soll die Energie des radioaktiven Zerfalls von der Kernverpackung abhängig. Darauf soll jede radioaktive Reihe mit einer  $\alpha$ -Umbildung und zwei  $\beta$ -Umbildungen beginnen, was wirklich der Fall ist.

Güntherschwa

**S. Wang.** Die gegenseitige Einwirkung zweier Wasserstoffatome. Phys. ZS. 28, 663—666, 1927, Nr. 19. Druckfehlerberichtigung. Ebenda S. 8 Nr. 23.

Sch

**Joseph Kaplan.** Some properties of atomic hydrogen. Phys. Rev. 30, 639—643, 1927, Nr. 5. Eine große Glaskugel von 3 Liter Inhalt wurde in die Mitte einer Woodschen Wasserstoffröhre angeblasen und in dieser atomarer Wasserstoff erzeugt, der in die Kugel diffundierte. Mit Hilfe eines Stückchens Auerglühtrumpfes ließ sich 3 Sekunden nach dem Ausschalten der Entladung noch atomarer Wasserstoff feststellen. Da das Stückchen ziemlich groß war, war anzunehmen, daß sich der Wasserstoff noch länger hielt. Einige andere Wirkungen, wie z. B. kleine weiße Flecken auf der Glaswand, die durch atomaren Wasserstoff hervorgerufen waren, wurden noch 6 Sekunden nach dem Ausschalten beobachtet. Ja es fanden sich sogar Anzeichen, daß er 10 Sekunden lang le

Weiter wurde gezeigt, was ja nicht gerade neu ist, daß eine wasserhautfreie Oberfläche ein viel besserer Katalysator ist als eine Oberfläche mit Wasserhaut. Einige interessante Erscheinungen werden beschrieben.

*Güntherschulze.*

**Eric John Baxter Willey.** On Active Nitrogen. Part IV. The Independence of the Afterglow and the Chemical Properties of Active Nitrogen. Journ. chem. soc. 1927, S. 2831—2842, Nov. Es werden vier Versuchsreihen beschrieben, durch die gezeigt wird, daß Stickstoff chemisch aktiv sein kann, ohne irgend eine sichtbare Lichterscheinung zu zeigen. Anscheinend besteht der sogenannte aktive Stickstoff aus einem Gemisch einer nicht leuchtenden, chemisch aktiven Substanz und einem sehr geringen Bruchteil von Atomen. Die letzteren sind für das Nachleuchten verantwortlich, das bei einer thermomolekularen Verbindung entsteht, und außerdem für den größeren Teil der Spektren, die beobachtet werden, wenn verschiedene Substanzen mit dem nachleuchtenden Gase in Berührung gebracht werden. Die Bildungswärmen der beiden Zustände, von denen der eine höchstwahrscheinlich ein metastabiles zweiatomiges oder acetylenartiges Molekül ist, betragen etwa 45 000 und 200 000 bis 250 000 cal/g Mol. Diese Erklärung bringt die chemischen und spektroskopischen Auffassungen miteinander in Einklang und erklärt das Phänomen des aktiven Stickstoffs in seiner Gesamtheit.

*Güntherschulze.*

**William Albert Noyes.** Illinium. ZS. f. anorg. Chem. 168, 264, 1927, Nr. 2. Antwort auf den Artikel von Luigi Rolla und Lorenzo Fernandes (ZS. f. anorg. Chem. 163, 40, 1927). Verf. weist darauf hin, daß Harris, Yntema und Hopkins die ersten Chemiker waren, die von ihrer Entdeckung genügend überzeugt waren, um ihre Resultate zu veröffentlichen, daß sich ihre Behauptung, daß sie das Element 61 entdeckt hätten, auf vier (im einzelnen angegebene) Beweise gründete, und daß der Umstand, daß Prof. Rolla seinen Bericht über das Element 61 im versiegelten Paket deponierte, anstatt ihn zu veröffentlichen, beweist, daß er damals seiner Resultate noch nicht genügend sicher war, um sie zu publizieren.

*Güntherschulze.*

**Kornfeld.** Der Wirkungsquerschnitt von Gasmolekülen in der chemischen Kinetik. ZS. f. phys. Chem. 131, 97—104, 1927, Nr. 1/2. Nordheim hat gezeigt, daß für die Energieübertragung bei Stößen zwischen Atomen und Molekülen Wirkungsquerschnitte maßgebend sein können, die wesentlich größer sind als die Querschnitte, die sich für elastische Stöße ergeben. Verf. untersucht die Wirkung dieser Veränderlichkeit des Wirkungsquerschnitts in der chemischen Kinetik. Als Grundlagen dienen die Versuche verschiedener Autoren über den Zerfall des Stickstoffpentoxyds und des Acetylens und die Reinigung von Chlorknallgas im sichtbaren Lichte. Es zeigt sich, daß der veränderliche Wirkungsquerschnitt nicht nur für alle sensibilisierten Reaktionen von ausschlaggebender Bedeutung ist, bei denen der zur Reaktion nötige Energiebetrag, der meist weit größer ist als die zur Verfügung stehende thermische Energie, durch einen zugesetzten Fremdstoff übertragen wird, sondern auch für den Ablauf rein thermischer Reaktionen, und zwar immer dann, wenn die Fortführung der Reaktion von der Energieaufnahme oder -abgabe durch die Zuströmung der Reaktionspartner abhängt. Eine weitere Gruppe bilden die katalytischen Reaktionen, die auf der Beeinflussung durch Spuren von Fremdstoffen beruhen. Dabei bleibt noch unklar, inwieweit die Feldwirkung des Fremdmoleküls mit einer Energieübertragung verbunden ist. In einem Einzelfall, der katalytischen Beeinflussung

der Chlorknallgasvereinigung, ist es möglich, aus den vorliegenden experimentellen Daten eine untere Grenze für den Wirkungsquerschnitt des Wassermoleküls zu ermitteln.

Güntherschulze

**H. A. Stuart.** Die Gestalt der Kohlensäuremolekel. *Naturwissenschaften* 16, 27, 1928, Nr. 2. Durch eine verbesserte Meßanordnung ist es gelungen, die Temperaturabhängigkeit der Dielektrizitätskonstante  $\epsilon$  von  $\text{CO}_2$  in einem Bereich von 0 bis  $180^\circ\text{C}$  festzulegen, und zwar beträgt die Genauigkeit  $2\%$  für  $\epsilon$ . Es zeigt sich, daß  $\epsilon - 1$ , auf gleiche Dichte umgerechnet, innerhalb der Meßfehler von der Temperatur unabhängig ist, woraus folgt, daß die Kohlensäuremolekel kein Dipol ist, also ihre drei Atome auf einer Geraden liegen. Aus der Dispersionsformel von  $\text{CO}_2$  führt nach L. Wolf zu einer gestreckten Kohlensäuremolekel.

Güntherschulze

**Karl Weissenberg.** Die Symmetrie der Moleküle im gelösten Zustand. *Phys. ZS.* 28, 829—834, 1927, Nr. 23. Die von der klassischen Stereochemie geforderte tetraedrische Konfiguration von Molekülen des Typus  $\text{Ca}_4$  wird im Falle des Pentaerythrits und seiner Derivate  $\text{C}(\text{CH}_2-\text{COOCH}_3)_4$ ,  $\text{C}(\text{CH}_2-\text{COOCH}_2)_4$ ,  $\text{C}(\text{CH}_2\text{ONO}_2)_4$  durch die Röntgenanalyse nicht bestätigt. Es kommt ihm vielmehr eine pyramidale Konfiguration zu, welche die vom Verf. aufgestellte geometrische Stereochemie voraussehen ließ. Als weiteres Argument gegen die klassische Theorie führt Verf. eine Tabelle von 60 Substanzen, welche im Kristall optische Aktivität aufweisen, obwohl sie kein asymmetrisches C-Atom besitzen. Durch die Betrachtung der Dipoleigenschaften der Moleküle wird versucht, die Allgemeingültigkeit der van't Hoff'schen Postulate auch für den flüssigen und gasförmigen Zustand einzuschränken, die Anwendungsmöglichkeit der von der geometrischen Stereochemie aufgestellten Prinzipien zu beweisen. Die Verbindungen  $\text{C}(\text{CH}_2\text{O}_2-\text{C}-\text{CH}_3)_4$ ,  $\text{C}(\text{CH}_2-\text{OC}_2\text{H}_5)_4$  haben in verdünnten Lösungen ein permanentes Dipolmoment (vgl. Ebel und v. Hartl, *Naturwissenschaften* 1927, S. 669). Es kann ihnen demnach eine tetraedrische Konfiguration nicht zukommen, da die Symmetriegruppe des Tetraeders mit einem polaren Vektor nicht verträglich ist. Für den Typus  $\text{Ca}_4$  kommen die Symmetrien  $C_{4v}$ ,  $C_{2v}$ ,  $C_4$  als einzige Symmetriegruppen in Frage, welche ein Dipolmoment zulassen. Die Valenzen des Kohlenstoffatoms besitzen keine festen Richtungen, sondern sind von den zwischen den Substituenten

wirkenden Kräften abhängig. Ein Molekül vom Typus  $a = \text{C} < \begin{smallmatrix} b \\ \gamma \end{smallmatrix}$ , welches nach der klassischen Theorie nicht in enantiomorphen Formen auftreten sollte, kann nach Weissenberg, je nachdem ob die Substituenten sich anziehen oder abstoßen, enantiomorphe (räumliche) oder holloedrische (plane) Konfigurationen besitzen. Für das Mißlingen von Spaltungsversuchen an solchen Verbindungen wird eine große Racemisierungsgeschwindigkeit verantwortlich gemacht. Die tetraedrische Bau erscheint bei Verbindungen  $\text{Ca}_4$  für den Fall von sich abstoßenden Substituenten wahrscheinlich. Sind die Substituenten selbst Dipole, so ist pyramidale Konfiguration zu erwarten, die auch eine Enantiomorphie (je nach dem Umlaufsinn der Dipolanordnung) zuläßt. Letzterer Fall ist im festen Pentaerythrit nach den Ergebnissen von Westenbrink (*ZS. f. Krist.* 63, 1925) realisiert. (Anm. des Ref.: Fälle von optischer Aktivität ohne asymmetrisches C-Atom sind von der klassischen Theorie von van't Hoff vorausgesagt und als Molekularasymmetrien bezeichnet worden. Ihre Existenz kann somit in keiner Weise als ein Widerspruch gegen die klassischen Annahmen aufgefaßt werden.)

G. Karaguz



**Henry A. Barton.** The ionization of HCl by electron impacts. Phys. v. (2) 30, 614—633, 1927, Nr. 5. Zur Stütze der Bornschen Kristallgittertheorie ist allgemein angenommen worden, daß das beobachtete Ionisierungspotential von HCl ein Maß für die Energie ist, die nötig ist, um ein HCl-Molekül in ein  $H^+$ - und ein  $Cl^-$ -Ion zu spalten. Neuere indirekte Versuche haben Zweifel an der Richtigkeit dieser Annahme aufkommen lassen. Es wurden deshalb von dem Verf. mit Hilfe eines Massenspektrographen die tatsächlichen Produkte der Ionisierung von HCl durch Ionenstoß ermittelt. Bei den ersten Versuchen wurden die folgenden Ionen beobachtet:  $H^+$ ,  $H_2^+$ ,  $(H_2O)^+$ ,  $(HCl)^+$  und  $Cl_2^+$ . Das letztere Ion wurde nur bei hohen Drucken beobachtet und scheint ein sekundäres Produkt zu sein. Ferner zeigte sich, daß der heiße Wolframdraht in HCl-Dampf genügend molekularen Wasserstoff erzeugte, um das Vorhandensein der Wasserstoffionen zu erklären. Um sicher zu gehen, daß keine  $H^+$ -Ionen durch Stoß mit HCl-Molekülen erzeugt wurden, und um die Identität der  $(HCl)^+$ -Ionen herzustellen, wurde ein neuer Apparat gebaut. Sein Auflösungsvermögen genügte, um zu zeigen, daß die dem  $(HCl)^+$  zugeschriebene Kurvenspitze in Wirklichkeit aus vier Spitzen bestand, die den Ionen  $(Cl^{35})^+$ ,  $(HCl^{35})^+$ ,  $(Cl^{37})^+$  und  $(HCl^{37})^+$  entsprachen. Die  $Cl^+$ -Ionen und Wasserstoffionen nahmen an Zahl relativ zu den  $(HCl)^+$  nach dem Evakuieren in der gleichen Weise ab wie die  $(H_2O)^+$ -Ionen. Daraus wurde geschlossen, daß der Wasserdampf, der von den Gefäßwänden kommt, in irgend einer Weise für diese Ionen verantwortlich ist, wahrscheinlich, indem er die Bildung von molekularem Wasserstoff am Heizdraht unterstützt. In reinem Wasserdampf und in HCl, das so lange gestanden hatte, daß der Wasserdampf vollkommen verschwunden war, wurden keine Wasserstoffionen beobachtet. Bei Versuchen mit negativen Ionen zeigte sich, daß  $Cl^-$ -Ionen sich in ziemlich großer Menge in der Nähe des Heizdrahtes bildeten, wenn zu ihrer Bildung überhaupt Elektronenstöße nötig waren, so benötigten sie nicht mehr als 3 Volt. Zwischen den  $Cl^-$ -Ionen und dem Ionisierungspotential von 13,8 Volt schien kein Zusammenhang zu bestehen. Die  $(HCl)^+$ -Ionen treten bei einer Mindestspannung von  $13,3 \pm 1,5$  Volt auf, entsprechend dem von anderen gegebenen Werte von 13,8 Volt. Die  $H^+$ -Ionen erschienen bei  $16 \pm 1,5$  Volt. Alles dieses deutet darauf hin, daß  $W + HCl \rightarrow (HCl)^+ + e^-$  der Ionisierungsvorgang im HCl ist und daß der Vorgang  $W + HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$  nicht vorkommt.

Güntherschulze.

**Emmet Reid.** Fifth Report of the Committee on contact catalysis. Journ. phys. chem. 31, 1121—1149, 1927, Nr. 8. Die Arbeit gibt nach einer allgemein gehaltenen geschichtlichen Einleitung eine Übersicht über die sich mit Kontaktkatalyse beschäftigende Literatur der letzten Jahre, geordnet nach den folgenden Gesichtspunkten: Allgemeines. Aktivierungsenergie. Theorie der Oberflächenwirkung. Adsorption und katalytische Wirkung. Bildung von Zwischenverbindungen. Träger der Kontaktsubstanz. Abänderung des Katalysators. Promotoren. Kontaktgifte und negative Katalysatoren. Katalytische Beobachtungen.

H. Brandes.

**Johann Smekal.** Notiz über die Austrittsarbeit der Glühelctronen. ZS. f. Phys. 46, 451—452, 1928, Nr. 5/6. [S. 699.]

**Michel.** Erwiderung auf die Notiz über die Austrittsarbeit der Glühelctronen von Herrn A. Smekal. ZS. f. Phys. 46, 453—454, 1928, Nr. 5/6. [S. 699.]

Güntherschulze.

**J. J. van Laar.** On the Maximum and Minimum Density and Heat of Evaporation of Helium. *Proc. Amsterdam* 29, 1303—1317—1334, 1926, Nr. 10. Experimentell ist gefunden worden, daß die Dichte flüssigen Heliums bei 2,3° abs., die Verdampfungswärme bei etwa 3° abs. Maximum hat. Verf. führt nun das Dichtemaximum auf die Temperaturabhängigkeit der Größen *a* und *b* der van der Waalsschen Gleichung zurück, wo Quanteneffekte seiner Meinung nach nicht mitspielen. Er leitet theoretisch weiter ab, daß die Dichte des flüssigen Heliums bei 0,52° abs. wieder ein Minimum haben müsse. Für die innere Verdampfungswärme findet er theoretisch ein Maximum bei 3,4° und ein Minimum bei 1,47°. Um seine Rechnungen numerisch durchführen zu können, hat Verf. das vorliegende experimentelle Material kritisch zusammengestellt.

W. Meissner

**A New Theory of the Cast Irons.** *Nature* 120, 857—858, 1927, Nr. 30. Bisher wurde meist das Graphitsystem als die stabile und das Zementit-System als die metastabile Form angesehen. Auf der Versammlung des Iron and Steel Institute in Glasgow (September 1927) hat Hanson auf Grund experimenteller und theoretischer Untersuchungen ein neues Diagramm aufgestellt, das die Gebiete des Graphit- und des Zementitsystems in komplizierterer Weise gegeneinander abgrenzt und auch bei bestimmten Temperaturen und Konzentrationen das gleichzeitige Auftreten von  $\gamma$ - bzw.  $\alpha$ -Eisen, Graphit und Zementit vorsieht. Im einzelnen läßt sich das Diagramm nicht ohne Abbildung erläutern.

Bernhard

**Hans-Günther Haase.** Säure- und alkalifestes Gußeisen. *Stahl u. Eisen* 47, 2112—2117, 1927, Nr. 50. Bestimmt wurde der Gewichtsverlust nach 164 Stunden an von der Gußhaut befreiten und geschliffenen Proben mit 2800 mm<sup>2</sup> Oberfläche. Ferner wurden die in Lösung gegangenen Bestandteile analysiert, um den Löslichkeitsfaktor (Quotient aus den Prozentgehalten der Probe und der Lösung an einem Element) zu ermitteln. Schließlich wurde auch die äußerste Randschicht der Probe untersucht. Die nachstehend mitgeteilten Ergebnisse für die günstigste prozentuale Menge der Zusätze sind nicht durch die Angreifbarkeitsversuche, sondern auch durch sonstige praktische Rücksichten bestimmt. A. Säurebeständigkeit. a) C: Mit fallender Verhältnisziffer (Graphit : gebundenem C) wächst die Säurefestigkeit erheblich; günstigste Verhältnisziffer 2,5 bis 3, günstigster C-Gehalt 3,3 bis 3,5 %. b) Si: Niedrigste Angreifbarkeit bei 1,3 bis 1,4 % Si, größte bei 2 bis 2,5 und bei 7 % Si; Löslichkeitsfaktor weit unter 100. c) Mn: Günstigster Gehalt 0,75 % (bei 1,3 bis 1,4 % Si). d) P: Löslichkeitsfaktor weit unter 100; P-Gehalt nicht über 0,2 bis 0,3 %. e) S: Löslichkeitsfaktor weit über 100; Angreifbarkeit durch Säuren wächst von 0,07 % langsam, dann sehr rasch. f) Ni: 0,85 % Ni verringert Angreifbarkeit um 50 %; die günstige Einwirkung ist seinen physikalischen Eigenschaften zuzuschreiben. Danach Zusatz von 0,3 bis 0,5 % Ni zu empfehlen. B. Alkalibeständigkeit. a) C: Verhält sich wie bei Säuren, also am günstigsten 3,3 bis 3,5 %. b) Si: Angreifbarkeit wächst bis 7 % Si langsam, dann sehr rasch. Löslichkeitsfaktor über 100; am günstigsten 1,2 bis 1,4 % Si. c) Mn: Nicht über 0,3 bis 0,4 %. d) P: Löslichkeitsfaktor 600 bis 800; P-Gehalt muß unter 0,2 bis 0,3 % bleiben. e) S: Muß unter 0,08 % bleiben. f) Ni: Ein Zusatz von 0,3 bis 0,5 % ist günstig. — Gußhaut vermindert Angreifbarkeit im Durchschnitt um 35 bis 40 %.

Bernhard

**M. Schneider.** Metallographische Mitteilung. *ZS. f. Unterr.* 41, 45, 1927, Nr. 1. [S. 630.]

Güntherschulze

**Subrahmaniam.** Viscosity of Metals: Bismuth. *Nature* **120**, 770, 1927, 3030. [S. 635.] *Güntherschulze.*

**Wozniarski und E. Schmid.** Neue Wege der Korrosionsforschung. *Z. f. Metallkde.* **20**, 1—7, 1928, Nr. 1. An einer Reihe von Beispielen wird das Ergebnis von Versuchen über die Änderungen der Festigkeitseigenschaften korrodierender Werkstoffe infolge der Korrosion mitgeteilt. Es wird gezeigt, man durch mechanische Prüfung auf sehr einfache Weise zur Bestimmung Lösungsgeschwindigkeit und zu einem Vergleich der Ungleichmäßigkeit verschiedener Lösungsmittel gelangen kann. Ein Vergleich mit den älteren Prüfungsverfahren lehrt, zu welchen Trugschlüssen über die mechanische Festigkeit korrodierter Proben man durch alleinige Bestimmung der Gewichts- oder Querschnittsänderung gelangt. *Güntherschulze.*

**Boys and their Importance in Engineering.** *Nature* **120**, 808—809, 1927, Nr. 3031. [S. 659.]

**Bohner.** Zugfestigkeit und elektrische Leitfähigkeit an rekristallisiertem Aluminiumdraht und die Nutzenanwendung für den Walzgang. *ZS. f. Metallkde.* **20**, 8—13, 1928, Nr. 1. [S. 634.] *Berndt.*

**Geiss und J. A. M. van Liempt.** Zur Kenntnis der Kupfer-Silicium-Legierungen mit großem Kupfergehalt. *ZS. f. anorg. Chem.* **168**, 31—32, 1927, Nr. 1. Das System Cu—Si wurde bis zu 6 % Si untersucht. Das Gesetz  $\alpha \cdot R = \text{const}$  ( $\alpha$  Temperaturkoeffizient,  $R$  spezifischer Widerstand) ist bis 5 % Si befriedigend erfüllt. Außer dem Widerstand ist noch Zugfestigkeit, die Reckung und die Korrosionsbeständigkeit angegeben. *Güntherschulze.*

**Haruo Sawai und Otokichi Morisawa.** Über die Zustandsänderung des auf dem Glas niedergelegten Silberspiegels bei der Erhitzung. *ZS. f. anorg. Chem.* **168**, 49—55, 1927, Nr. 1. Eine 2,2 cm breite und 3 mm dicke Silberscheibe (Material nicht angegeben) wurde auf einer Seite durch ammoniakalische Silbernitrat- und Rochellesalzlösung versilbert und nach dem gründlichen Auswaschen zu den Versuchen verwandt. Die Erhitzung geschah im elektrischen Ofen im  $\text{CO}_2$ - oder Luftstrom. Das  $\text{CO}_2$  war von den letzten Spuren von  $\text{O}_2$  befreit, die Luft getrocknet. Der Silberspiegel wird durch die Erhitzung in zahlreiche einzelne Silberkugeln zerteilt. Die Größe der Zwischenräume zwischen den Silberkugeln erwies sich als von der Temperatur, der Zeitdauer der Erhitzung und der Natur des Gases stark abhängig. Außerdem wanderten bei einer dreistündigen Erhitzung auf  $650^\circ$  25 % des Silbers mit gelbem Ton vom Glas. Die Silberkugeln treten ganz wie amorphe auf, ohne bemerkbare Anzeichen der Kristallisation. Sie liegen auf der sehr dünnen, verhältnismäßig breiten Schicht zerstreut, die am Glase noch unverändert geblieben ist. *Güntherschulze.*

**Tabata.** On the devitrification of glasses. (Supplement to the 10th report.) *Res. Electrot. Lab. Tokyo* Nr. 211, 6 S., 1927. Nach derselben Methode der Oberflächenentglasung, welche in den früheren Berichten angewandt wurde, werden in 90 Versuchsschmelzen die Reihen von Gläsern mit den Zusammensetzungen untersucht:  $1,0 \text{ R}_2\text{O} \cdot x \text{ MgO} \cdot y \text{ SiO}_2$  für  $x = 0,5$  bis  $2,0$ ;  $y = 3,25$  bis  $10,25$ . Die Ergebnisse beweisen, daß  $\text{MgO}$  in diesen Gläsern in der Verbindung  $\text{MgO} \cdot 2 \text{ SiO}_2$  auftritt, und daß diese Verbindung keine Kieselsäure bildet. *Braun.*



**Julius Meyer und Kurt Pukall.** Künstliche Porosität keramischer Massen. *Sprechsaal* 60, 887—888, 1927, Nr. 48. Keramische Massen sind nach dem Brennvorgang vielfach bereits porös und wasserdurchlässig. Nach den Versuchen der Verf. kann die Porosität folgendermaßen sehr stark erhöht werden: Den feuchtplastischen Massen werden feingepulverte Metalle beigemischt, welche Wasser oder Bestandteilen der Massen unter Gasentwicklung reagieren. Auftretenden zahlreichen Blasen erhöhen die Porosität der keramischen Massen. Es wurden erfolgreiche Versuche mit Aluminium, dem etwas Sodalösungszusatz gefügt worden war, sowie mit verschiedenen Legierungen von Calcium und Magnesium bzw. Calcium und Aluminium angestellt, während andere Metalle nicht den gewünschten Erfolg zeigten. Bei den einzelnen Metallen ist die Entwicklung der Gasentwicklung und die dadurch bewirkte Volumenzunahme verschieden; sie hängt von äußeren Faktoren ab, wie Bildung von Oberflächenschichten, Riß- und Kanalbildung in der Masse usw. Das innere Gefüge der erhaltenen porösen Massen wurde nicht untersucht, doch haben entsprechende Versuche bei Gips, Zement und Beton eine sehr feinporige und gleichmäßige Struktur ergeben, solange die Höhe der aufgetriebenen Massen nicht zu groß getrieben wird. Bei Trocknung der porösen Massen an der Luft tritt starke Volumenverringering (Schwindung) ein. — Beim Zusatz der Calciumlegierungen war eine versteifende Wirkung auf den dünnen Schlicker besonders bemerkenswert.

W. M. C.

**Pierre Jolibois et Henri Lefebvre.** Sur une réaction nouvelle de l'azote actif. *C. R.* 185, 853—855, 1927, Nr. 17. [S. 698.]

Günthersch.

**H. P. Walmsley.** The structure of the smoke particles from a cadmium arc. *Proc. Phys. Soc.* 40, 7—13, 1927, Nr. 1. Die durch Zerstäubung in Luft durch den Cadmiumbogen erhaltenen Teilchen wurden durch röntgenspektroskopische Untersuchung mittels der Pulvermethode als Kristalle von Cadmiumoxyd festgestellt. Photometrische Messungen der Linienbreiten ergaben kolloide Dimensionen (etwa  $5 \cdot 10^{-6}$  cm) der Kristallite. Die ultramikroskopischen Kristalle wachsen längs binärer Symmetrieachsen.

S.

**G. Tammana und G. Veszi.** Über die chemische Wirkung von Elektroden mittlerer Geschwindigkeit auf Anlauffarben. *ZS. f. anorg. Chem.* 168, 41—45, 1927, Nr. 1. Qualitative Untersuchung. Es ergibt sich: Metalle leitende Anlauffarben, die für Elektroden durchlässig sind, ohne daß chemische Veränderungen in ihnen auftreten, werden durch Beschießen mit Elektroden mittlerer Geschwindigkeit 100 bis 150 Volt beträgt, nicht verändert. Die Anlauffarben der Salze, die rein elektrolytisch leiten, scheiden ihr Metall ab und werden vollständig zersetzt. Die Anlauffarben sind unter dem Metall nicht zu erkennen oder nur in Resten vorhanden.

Günthersch.

**A. van Rossem und H. van der Meyden.** Die physisch-mechanischen Eigenschaften vulkanisierten Kautschuks bei hohen Temperaturen. *Kautschuk* 1927, S. 364—371, Nr. 13.

Günthersch.

**L. I. Dana, J. N. Burdick and A. C. Jenkins.** Some physical properties of vinyl chloride. *Journ. Amer. Chem. Soc.* 49, 2801—2806, 1927, Nr. 11. Vermessen den Dampfdruck von Vinylchlorid ( $C_2H_3Cl$ ) zwischen —28 und 0°C und die Dichte des flüssigen Chlorids zwischen —13 und 60°C. Der nor-

edepunkt liegt bei  $-13,9 \pm 0,1^\circ$ , der Schmelzpunkt bei  $-159,7 \pm 0,1^\circ$ .  
e fanden für den Dampfdruck  $p$  die Formel

$$\log p = 0,8420 - 1150,9/T + 1,75 \log T - 0,002415 T,$$

r die Dichte  $d = 0,9471 - 0,001746 t - 0,00000324 t^2$ . *Güntherschulze.*

**Friedrich Müller.** Beitrag zur anodischen Oxydation freier Propion-  
säure. ZS. f. Elektrochem. **34**, 49, 1928, Nr. 1. (Druckfehlerberichtigung.) *Scheel.*

**P. Harrison.** The Temperature Variation of the Elasticity of  
Potassium Nitrate. Nature **120**, 770, 1927, Nr. 3030. [S. 635.] *Güntherschulze.*

**Göbler und G. Sachs.** Festigkeitseigenschaften von Metallkristallen.  
Z. f. techn. Phys. **8**, 586—595, 1927, Nr. 12. Referat auf dem Deutschen Physiker-  
kongress in Kissingen (September 1927) über die im Kaiser Wilhelm-Institut für  
Metallforschung, Berlin-Dahlem, gebräuchlichen Arbeitsverfahren zur Unter-  
suchung von Einkristallen und die physikalische Behandlung technologischer  
Verformungsvorgänge am Beispiel des Zugversuchs an Al-Kristallen. Die Her-  
stellung der Einkristalle erfolgt nach dem Schmelzfluß- und dem Rekristalli-  
sationsverfahren, die Bestimmung der Orientierung auf optischem oder röntgeno-  
graphischem Wege. Darauf werden die bei der Verformung auftretenden kristall-  
metrischen Lagenänderungen und der Kraftverlauf dabei besprochen, bei  
den kritische Normal- und Zugspannungen die Trennungs- und Gleiterscheinungen  
regeln. Es werden dann die Transformationsgleichungen des Zugversuchs, auch  
die doppelte Gleitung, wie sie bei Zugversuchen an Kristallen höherer Symmetrie  
auftritt, und daraus die Gestaltsänderungen des Kristalls bei der Dehnung ab-  
geleitet. Zum Schluß wird der Zusammenhang zwischen Festigkeit und Dehnung  
erörtert und die Abhängigkeit der Höchstlast und der Dehnung von der Orientie-  
rung berechnet, was die Aufstellung von „Festigkeitskörpern“ ermöglicht.  
Der wesentliche Inhalt des Vortrages ist aus früheren Veröffentlichungen bekannt.

*Berndt.*

**V. Hevesy und G. Rienäcker.** Über die Auflockerung der Kristallgitter.  
Z. an. d. Phys. (4) **84**, 674—688, 1927, Nr. 21. Diffusionsversuche an  $\alpha$ -AgJ und  
AgJ bei  $480^\circ$  zeigen, daß eine vollständige Homogenisierung der beiden Sub-  
stanzen in festem Zustand stattfindet. Die experimentell ermittelte Diffusions-  
geschwindigkeit stimmt mit der aus der Leitfähigkeit der festen Salze nach der  
Arrhenius'schen Formel berechneten gut überein, zumal wenn man für letztere  
die aus den Leitfähigkeitsdaten von AgJ-CuJ-Mischkristallen von Tubandt  
(Z. f. phys. Chem. **129**, 69, 1927) erhaltenen Werte einsetzt. Diese Tatsache  
kann als ein Beweis dafür angesehen, daß die elektrolytische Leitung im festen  
Zustand durch Platzwechsel der Ionen im aufgelockerten Kristallgitter zustande  
kommt. Bei Kristallen dagegen, die nur wenig aufgelockert sind, also aus voll-  
kommenen, wenig polarisierbaren Ionen aufgebaut sind, überwiegt sehr stark  
die Oberflächenleitung. Verff. geben die wesentlichsten Gesichtspunkte der  
Auflockerungsmechanismen verschiedenen Autoren (C. G. Schmidt, K. Fajans, A. Reis) über den  
Auflockerungsmechanismus entwickelten Vorstellungen wieder. *G. Karagunis.*

**Balarew.** Über neuartige Mischkristalle. VI. ZS. f. anorg. Chem.  
**154**, 154—162, 1927, Nr. 2. Der Einschluß von  $\text{KMnO}_4$  in  $\text{BaSO}_4$ -Kristallen  
erfolgt nach dem Verf. mechanisch durch Adsorption an den inneren Oberflächen.  
Man nimmt die eingeschlossene Menge mit zunehmender Konzentration des  
 $\text{MnO}_4$  schließlich ab, da letzteres die Kristalle selbst verändert. Auch andere  
Salze, die der Lauge beigelegt sind, verhalten sich ähnlich. Größerem  
Wasser- und Sauerstoffgehalt, also größerer innerer Oberfläche entspricht auch mehr ein-

geschlossenes Salz. Die Kristallform des  $\text{BaSO}_4$  wird von diesem Abfall-Einschlusses an immer gleichmäßiger, während sie vorhin ganz deformiert. Die eingeschlossenen Salze brauchen nicht denselben Bautypus zu haben das  $\text{BaSO}_4$ , auch fremdartige Salze ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Li}_2\text{SO}_4$ ) werden eingeschlossen.

**F. Halla und F. Pawlek.** Das Raumgitter des gelben Bleioxyds. *Z. phys. Chem.* **128**, 49—70, 1927, Nr. 1/2. Die gelbe Modifikation des  $\text{PbO}$  kristallisiert rhombisch (basisflächenzentriert), Raumgruppe  $C_{2v}^{11}$ ,  $V^6$  oder  $V_h^{19}$ . Elementarkörper hat die Kantenlängen  $a = 5,50 \text{ \AA}$ ,  $b = 4,72 \text{ \AA}$ ,  $c = 5,4$ , und enthält vier Moleküle  $\text{PbO}$ . Die Drehkristallaufnahmen wurden mit einer Goniometereinrichtung von Hand aus eingestellt. Das gefundene Achsenverhältnis steht in keiner einfachen Beziehung mit dem kristallographischen Befund (Nordenskiöld). Das Gitter ist ein Molekülgitter aus Doppelmolekülen  $\text{Pb}_2\text{O}_2$ .

**L. W. Mc Keehan.** Iron Crystals. *Nature* **119**, 705—706, 1927, Nr. 3. Eisendraht kann durch elektrische Erhitzung über  $900^\circ$  zwischen zwei Kontakten und Verschiebung des erhitzten Teiles (maximale Temperatur  $1400^\circ$ ) in einen Einkristall von  $\alpha$ -Eisen umgewandelt werden. Die günstigsten Resultate wurden in Wasserstoff von Atmosphärendruck erzielt; Verunreinigungen und Verformungsgeschichte haben wenig Einfluß. Die Kristalle nehmen den ganzen Querschnitt des Drahtes ein, über 20 cm Länge wurde bei 1 mm Durchmesser erreicht. Die Unregelmäßigkeit der Spannung und Torsion rufen Verzwilligung nach sich hervor. Die maximale Permeabilität erreicht nahezu 40000 Gauß, Koerzionskraft unter 0,2 Gauß. Deformation verursacht beträchtliche Änderung der magnetischen Eigenschaften.

**Ivar Oftedal.** Über einige Kristallstrukturen vom Typus NiAs. *f. phys. Chem.* **128**, 135—153, 1927, Nr. 1/2. Die Gitterkonstanten einer Reihe von Verbindungen vom Typus des NiAs wurden nach der Methode Wyckoff (Pulveraufnahme mit Beimischung von Vergleichssubstanz) bestimmt.

$RX$	$c (\text{\AA})$	$a (\text{\AA})$	$c/a$	$R - X$
FeSe . . . . .	5,87	3,61	1,62	2,55
CoSe . . . . .	5,278	3,614	1,460	2,47
NiSe . . . . .	5,33	3,66	1,46	2,50
CrTe . . . . .	6,211	3,981	1,560	2,77
MnTe . . . . .	6,698	4,124	1,624	2,91
CoTe . . . . .	5,360	3,886	1,380	2,61
NiTe . . . . .	5,354	3,957	1,353	2,64
CrSb . . . . .	5,468	4,107	1,331	2,78
MnSb . . . . .	5,784	4,120	1,404	2,78
$\text{Mn}_3\text{Sb}_2$ . . . . .	5,744	4,131	1,390	2,78
FeSb . . . . .	5,130	4,064	1,262	2,67
$\text{Fe}_3\text{Sb}_2$ . . . . .	5,168	4,123	1,253	2,70
CoSb . . . . .	5,188	3,866	1,342	2,58
NiSb . . . . .	5,133	3,907	1,314	2,59

Die Antimonverbindungen vom Fe und Mn sind Mischkristalle. — Die Änderung von  $R-X$  verläuft in den einzelnen Reihen parallel.



**ar Oftedal.** Die Gitterkonstanten von CaO, CaS, CaSe, CaTe. ZS. f. phys. Chem. **128**, 154—158, 1927, Nr. 1/2. Präzisionsmessung der Elementarzellkonstanten ergab: CaO:  $4,802 \pm 0,005$  Å; CaS:  $5,686 \pm 0,005$  Å; CaSe:  $5,912 \pm 0,003$  Å; CaTe:  $6,345 \pm 0,008$  Å. Die Zugehörigkeit des CaTe zum  $\text{CaCl}_2$ -Typ wurde bewiesen. *Náray-Szabó.*

**J. Bradley and J. Thewlis.** The Crystal Structure of  $\alpha$ -Manganesen. Proc. Roy. Soc. London (A) **115**, 456—471, 1927, Nr. 771. Eine Neubestimmung des Gitters vom  $\alpha$ -Mn ergibt 58 Atome im kubisch raumzentrierten Elementarwürfel [die von Westgren und Phragmén (s. diese Ber. **7**, 547, 1926) gefundene Zahl 56 ist wegen der Ungenauigkeit der Dichtebestimmung zu niedrig]; die Raumgruppe ist  $T_d^3$ . Im übrigen werden die experimentellen Daten von Westgren und Phragmén zur Bestimmung der Atomanordnung verwertet. Nach einer gründlichen Diskussion der möglichen Anordnungen im Vergleich mit den gemessenen Intensitäten wird gefolgert, daß es nur eine Möglichkeit gibt, welche mit den Beobachtungen vereinbar ist. Es sind vier Arten von gleichwertigen Lücken vorhanden mit 2, 8, 24 und 24 Atomen, deren fünf Parameter auswertet wurden. Die Struktur gründet sich auf das kubisch raumzentrierte Gitter, doch sind dessen Gitterpunkte mit tetraedrisch-symmetrischen Gruppen von 29 Atomen besetzt. Die Atomabstände liegen zwischen 2,25 und 2,95 Å, was auf eine ungleiche Verteilung der Elektronen unter den verschiedenen Atomen hindeutet. *Náray-Szabó.*

**uji Tsuboi.** On the Effect of Temperature upon the Crystal Structure of Calcite. Proc. Imp. Acad. Tokyo **3**, 17—18, 1927, Nr. 1. Die Änderungen des Parameters von Calcit wurden mit Hilfe von Laueaufnahmen bis 100°C studiert. Der Parameter ist bei gewöhnlicher Temperatur etwas kleiner als bei 0°C, 0,25 und nimmt bei steigender Temperatur ab. *Náray-Szabó.*

**Vegard and Karl Sollesnes.** The Structure of the Isomorphic Substances  $\text{N}(\text{CH}_3)_4\text{J}$ ,  $\text{N}(\text{CH}_3)_4\text{Br}$ ,  $\text{N}(\text{CH}_3)_4\text{Cl}$ . Phil. Mag. (7) **4**, 985—1001, 1927, Nr. 24. Fortsetzung von Versuchen, die bereits 1917 begonnen wurden (Phil. Mag. **33**, 395, 1917). Die damals nur an  $\text{N}(\text{CH}_3)_4\text{J}$  ausgeführten Versuche wurden auf die entsprechenden Bromide und Chloride ausgedehnt, wodurch ermöglicht wurde, die Lage der Stickstoff- und Kohlenstoffatome genauer festzulegen. Sie liegen in den  $\text{NC}_4$ -Gruppen, wobei N sich im Mittelpunkt eines aus C-Atomen gebildeten Tetraeders befindet. Der Mittelpunktabstand N—C dieser Gruppen ergab sich zu 1,50 Å, entsprechend dem der neutralen Atome. Wird der Kristall als dichteste Kugelpackung angesehen, so muß man den Wasserstoffatomen einen bestimmten Durchmesser zuteilen. Um für alle Wasserstoffatome den gleichen Durchmesser zu erhalten, muß man eine Gruppe von 8 und eine Gruppe von 4 H-Atomen innerhalb eines Bausteines annehmen. Beide Gruppen ergeben in den gleichen Durchmesser, nämlich 1,70 Å, für das Wasserstoffatom. Die Bestimmung der Lage der H-Atome aus den Volumenbeziehungen gibt eine Möglichkeit, die Zahl der Elektronen zu bestimmen, die mit jedem H-Atom im Kristallgitter verbunden sind. Die Atomanordnung führt zu dem Schluß, daß der Kristall aus den Ionen  $\text{N}(\text{CH}_3)_4^+$ —Hal. besteht. *Güntherschulze.*

**Mark und H. Mehner.** Das Gitter des Tetraphenylsilikans  $\text{Si}(\text{C}_6\text{H}_5)_4$ . Z. f. Krist. **65**, 455—460, 1927, Nr. 4. Drehdiagramme der tetragonalen Kristalle zeigen die Identitätsperioden  $a = 11,5$  Å,  $c = 6,9$  Å; Zahl der Molekeln im Elementarkörper 2, Translationsgruppe  $I_4$ . Die Raumgruppe  $V_d^4$  allein erfüllt

alle beobachteten Auslöschungen, wenn diese keine Parameterauslöschungen sind. Die vier Phenylgruppen liegen entweder in tetraederähnlicher Anordnung ( $S_4$ ) oder in einer Ebene (Eigensymmetrie  $V_h$  oder  $V_d$ ). Náray-Szabó

**H. Mark und H. Mehner.** Das Gitter des Diäthylphthalylketons. f. Krist. 65, 461—468, 1927, Nr. 4. Diäthylphthalylketon gehört in die ditetragonal-bipyramidale Kristallklasse, die Kantenlängen des Elementarkörpers  $a = 7,25 \text{ \AA}$ ,  $c = 20,47 \text{ \AA}$ . Zahl der Molekeln im Elementarkörper 4, Translationsgruppe  $T_1$ . Durchindizierung der Schichtliniendiagramme und Diskussion der Auslöschungen ergibt die Raumgruppe  $D_{4h}^{10}$ . Da Diäthylphthalylketon eine Orthoverbindung ist, muß das Molekül die Eigensymmetrie  $C_{2v}$  haben, da es im Kristallgitter die symmetrische Strukturformel. Zwei Molekeln lassen sich zu einer geometrisch abgeschlossenen Gruppe zusammenfassen, welche die Symmetrie  $V_h$  hat. Náray-Szabó

**C. Fontana.** Sulla identità di struttura cristallina dei composti  $\text{Fe}_3\text{S}_4$  e  $\text{FeS}$ . Lincei Rend. (6) 5, 579—581, 1927, Nr. 8. Künstliches Pyrrhotin von der Zusammensetzung  $\text{Fe}_3\text{S}_4$ , erhalten durch Erhitzung von  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  im Schwefelwasserstoffstrom bei  $1000^\circ$ , ist ein graugelbes, kristallinisches Pulver, ähnelt dem pulverisierten Pyrit. Das Pulverdiagramm ergibt hexagonale Struktur mit  $a = 3,43 \text{ \AA}$ ,  $c = 5,69 \text{ \AA}$ ,  $c/a = 1,665 \text{ \AA}$ , also identisch mit Troilit ( $\text{FeS}$ ). Der überschüssige Schwefel nimmt im Gitter keine bestimmten Stellungen ein, das Produkt ist also eine feste Lösung von Schwefel in  $\text{FeS}$ . Náray-Szabó

**G. Natta.** Sulla struttura cristallina dei cloruri dei metalli trivalenti. I. Cloruro cromatico. Lincei Rend. (6) 5, 592—597, 1927, Nr. 8. Chromichlorid  $\text{CrCl}_3$  (wasserfrei), bei Rotglut sublimiert, zeigt hexagonalen Habitus und starke Doppelbrechung in Richtungen, die nicht mit der Basisebenenflächennormale zusammenfallen. Pulverdiagramme lassen eine Orientierung der lamellenförmigen Kriställchen erkennen. Aus den Ergebnissen der Pulver-Laue- und Drehkristallaufnahmen geht hervor, daß  $\text{CrCl}_3$  zum rhomboedrischen System und wahrscheinlich zur holoadrischen Klasse gehört. Die Elementarkantenlängen  $a = 4,42 \text{ \AA}$  und  $c/a = 1,29$  bis  $1,30$ , enthält ein Molekül  $\text{CrCl}_3$ , daraus berechnet sich das spezifische Gewicht zu  $2,71$ . Es ist wahrscheinlich, daß kein Ionengitter vorliegt. Náray-Szabó

**A. Ferrari.** La struttura cristallina dello iodio. Lincei Rend. (6) 5, 582—586, 1927, Nr. 8. Jod kristallisiert nach Untersuchungen mit der Pulvermethode, nach Lauediagrammen und Drehkristallaufnahmen im rhomboedrischen System. Die Kantenlängen des acht Atome enthaltenden Elementarkörpers  $a = 4,760 \text{ \AA}$ ,  $b = 7,164 \text{ \AA}$ ,  $c = 9,783 \text{ \AA}$ , daraus ergibt sich die Dichte zu  $5,5$ . Die Aufnahmen zeigen meist schwache und unsichere Linien. Náray-Szabó

**H. Mark und W. Noethling.** Die Struktur einiger Methanderivate. f. Krist. 65, 435—454, 1927, Nr. 4. 1. Tetranitromethan. Die Substanz ist gewöhnlich regulär, bei sehr starker Abkühlung etwas doppelbrechend; optische Aktivität ist nicht vorhanden. Die Debye-Scherrer-Aufnahme in der Nähe des Schmelzpunktes ergibt einen regulären Elementarwürfel von der Kantenlänge  $a = 9,2 \text{ \AA}$ , welcher vier Moleküle enthält. Aus der Diskussion der Raumgruppen schließen Verf. — unter Erwägung der Tatsache, daß eine von den vier I-Gruppen sich chemisch von den anderen drei gleichwertigen verschieden verhält —

eine trigonale Symmetrie der Molekel, so daß die von E. Schmidt aufgestellte Strukturformel  $(\text{NO}_2)_3\text{C}-\text{O}-\text{NO}$  für Tetranitromethan gilt. 2. Tetramethylmethan. Das Debye-Scherrer-Diagramm bei der Temperatur der flüssigen Luft gibt einen regulären Elementarkörper von der Kantenlänge  $a = 12,48 \text{ \AA}$ , enthaltend acht Moleküle (das spezifische Gewicht beim Erstarrungspunkt  $-19,8^\circ$  würde zu  $0,56 \pm 0,02$  bestimmt). Das Methan-C-Atom liegt auf einer trigonalen Achse, seine vier Valenzen sind nach den Ecken eines Tetraeders gerichtet. Wahrscheinlichste Raumgruppe  $O_h^7$ , Eigensymmetrie der Molekel  $T_d$ . 3. Triphenylbromol (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>)<sub>3</sub>.C.OH. Nach Drehdiagrammen von gut ausgebildeten rhomboedrischen Kristallen beträgt  $a = 17,9 \text{ \AA}$ ,  $c = 12,5 \text{ \AA}$ ; Kante des elementaren Rhomboeders  $\rho = 11,1 \text{ \AA}$ ,  $\alpha = 107^\circ 42'$ . Der Elementarkörper enthält drei Moleküle; Translationsgruppe  $\Gamma_{rh}$ . 4. Triphenylbrommethan. Die Kristalle entstehen um die Richtungen der  $a$ - und  $c$ -Achse gedreht, die Kante des Elementar-Romboeders  $\rho = 10,8 \text{ \AA}$ ,  $\alpha = 81^\circ 30'$ . Zahl der Molekeln im Elementarkörper 3, Translationsgruppe  $\Gamma_{rh}$ . Da die Kristallklasse für 3. und 4. unbekannt, ist die Möglichkeit der Polymerisation der Molekeln im Kristall vorhanden. Macht man die aus chemischen Gründen wahrscheinliche Annahme, daß keine Polymerisation stattfindet, so kommt die Raumgruppe  $D_{3d}^5$  in Frage, Eigensymmetrie der Molekel  $C_{2h}$ .

Náray-Szabó.

F. Hyslop. Crystal growth and impact brittleness. Soc. Glass Techn. Sheffield, Oct. 19, 1927. Nature 120, 826, 1927, Nr. 3031. Die Hauptursache der Brüchigkeit von Opalglas ist das Bestreben dieses Glases, scharfkantige Kristalle zu bilden. Diese können entstehen 1. durch das Bestreben der Mutterstanz, Si auszufällen. Liegt dieser Fall sekundärer Entglasung vor, so ist eine sorgfältige Wahl der Arbeitstemperatur zur Vermeidung der Brüchigkeit wichtig; 2. durch das Bestreben des Glases, winklige anstatt kugelförmige Fluoritkristalle entstehen zu lassen. Das ereignet sich in einem Glase geringer Viskosität, und ein solches Glas ist bei jeder Arbeitstemperatur brüchig. Güntherschulze.

Steinbrinck. Zum Feinbau und zur Physik natürlicher Cellulosefasern. Naturwissensch. 15, 978—981, 1927, Nr. 50. Die Naturfasern bestehen hauptsächlich aus mehrschichtigen Wänden mit schraubig angeordneten Micellarröhren. Dies verursacht, daß starke Dehnungen ohne Überschreitung der Elastizitätsgrenze rückgängig gemacht werden können. Versuche von W. Jancke am Kaiser Wilhelm-Institut für Faserstoffchemie zeigten, daß das untere Ende einer Ramiefaser bei geringer Belastung eine Drehung von mehreren Kreisumläufen durchläuft, welche bei Abnahme der Belastung zurückgeht und reversibel ist, was die Richtigkeit der obigen Anschauung beweist.

Náray-Szabó.

O. Herzog und St. v. Náray-Szabó. Röntgenographische Untersuchung von Nitrocellulose. ZS. f. phys. Chem. 130, 616—625, 1927. Zahlreiche Versuche von auf verschiedenen Wegen dargestellten Nitrocellulosen mit dem Stickstoffgehalt 4,4 bis 13,3% zeigen immer Faserdiagramme mit denselben Referenzen, welche teilweise von Trinitrocellulose, teilweise von Cellulose stammen. Es wird gefolgert, daß „Nitrocellulose“ in der Hauptsache ein Gemisch von Trinitrocellulose und unnitrierter Cellulose ist, Mono- und Dinitrat kommen höchstens nur in untergeordneten Mengen vor. Für die überwiegende Entstehung von Trinitrocellulose werden chemische Analogiegründe beigebracht und die Faserbildung als heterogene Reaktion erörtert. Schneckenenzym und thermophile Cellulosebakterien wirken auf Nitrocellulose denitrierend. (Der vorgeschlagene Elementarkörper ist nach neueren Versuchen nicht zutreffend.) Náray-Szabó.



## 5. Elektrizität und Magnetismus.

**Francesco De Paolini.** Sopra la misura della conducibilità degli elettroli senza impiego di elettrodi. *Cim. (N. S.)* 4, CXC—CXCv, 1927, Nr. 6.

*Güntherschulze*

**C. F. Wiebusch.** A mechanical harmonic analyzer for cathode ray oscillograms. *Journ. Opt. Soc. Amer.* 15, 355—358, 1927, Nr. 6. Es wird ein mechanischer harmonischer Analysator zur Analyse von Oszillogrammen beschrieben, die sich mit dem Kathodenstrahloszillographen ergeben, was das ablenkende Feld sinusförmig ist. Das Instrument ist auf Oszillogramme verschiedener Größe einstellbar. Es läßt sich zur Ausmessung von Kurven verwenden, die auf eine gleichförmige Basis aufgetragen sind. Die Ausführungsformen des Instruments, die beschrieben werden, wurden speziell zur Analyse der Oberschwingungen bis zur zehnten konstruiert.

*Güntherschulze*

**E. H. W. Banner.** A laboratory moving-iron instrument. *Journ. sci. instr.* 4, 484—487, 1927, Nr. 15. Ein empfindliches Dreheisen-Spiegelgalvanometer für Laboratoriumsgebrauch wird beschrieben. Das im Innern einer kreisförmigen Spule von etwa 30 Amperewindungen befindliche System besteht aus zwei Hufeisen symmetrisch zur Achse angeordneten Eisenplättchen. Der drehbare Satz ist an einem Phosphorbronzeband aufgehängt. Das Instrument mißt Ströme von 0 bis 10 mA und hat einen Wattverbrauch von 0,018 Watt gegenüber 1 bis 3 Watt bei spitzengelagerten Instrumenten. Die Konstruktion der Versuchsausführung wird beschrieben.

*See*

**E. H. W. Banner.** Moving-iron instruments on D. C. *Electrician* 3—4, 1928, Nr. 2588. Die Bevorzugung von Drehspulinstrumenten vor Dreheisentypen bei Gleichstrommessungen beruht wesentlich auf der Fehlweise letzterer beim Kommutieren oder bei steigendem und fallendem Stromen infolge von Hysterese. Doch lassen sich diese Fehler durch Verwendung geeigneter Legierungen mit hoher Anfangspermeabilität (Mumetal, Permalloy) so weit kleinem, daß Genauigkeiten von 1% und darüber erreicht werden können. Der Wattverbrauch des Dreheisenamperemeters ist bei hohen Stromstärken (über 30 Amp.) beträchtlich kleiner als der des Drehspulamperemeters. Dagegen ist der Wattverbrauch des Dreheisenvoltmeters größer als der eines Drehspulvoltmeters für denselben Meßbereich. Die besser dem Verwendungszweck angepaßten Instruments anpaßbare Skalenform und die höhere thermische und mechanische Überlastbarkeit bei Überstrom können als Vorteile für das Dreheiseninstrument gelten.

*See*

**G. W. Penney.** An instrument for measuring short-circuit torque. *Journ. Amer. Inst. Electr. Eng.* 46, 1151—1159, 1927, Nr. 11. Das durch einen Kurzschluß oder eine sonstige Störung bei einer Synchronmaschine hervorgerufene Drehmoment verursacht eine entsprechende Beschleunigung bzw. Verzögerung des Rotors. Wenn der Rotor mechanisch nicht belastet ist, so ist seine Beschleunigung direkt proportional dem Drehmoment. Es wird ein kleines Meßgerät beschrieben, das an das Wellenende der zu untersuchenden Maschine angebracht wird und das mit der Maschine umläuft. Das Gerät wurde in zwei verschiedenen Ausführungen gebaut: Die erste gibt nur Punkte einer Beschleunigungs-Zeitkurve, die zweite dagegen eine dauernde Aufzeichnung der Rotorbeschleunigung im Oszillographen. Das Instrument enthält eine (bzw. mehrere) kleine, durch Federn gehaltene Schwungscheibe, die sich, wenn eine Beschleunigung

Verzögerung des Rotors eintritt, gegen das Gehäuse um einen kleinen Winkel dreht und dadurch einen Kontakt auslöst bzw. den Luftspalt einer Drosselschleife ändert. Damit der zu messende Vorgang möglichst genau wiedergegeben wird, muß die Schwungscheibe eine hohe Eigenfrequenz haben. Dadurch ist die Relativbewegung zwischen Schwungscheibe und Gehäuse festgelegt. Eine Methode zur Eichung und zur Prüfung der Genauigkeit des Instruments wird angegeben. Weiterhin wird eine Vorrichtung beschrieben, die den Kurzschluß zum gewünschten Zeitpunkt der Spannungskurve hervorzurufen gestattet. Die Aufzeichnung eines Kurzschlusses wird wiedergegeben. Das Instrument kann auch zur Untersuchung von Belastungsstößen an Motoren und anderen rotierenden Maschinen dienen.

*H. E. Linckh.*

**D. Holler.** A method of studying electrode potentials and polarization. Scient. Pap. Bureau of Stand. **20**, 153—166, 1925, Nr. 504. Eine Verankerungsanordnung wird beschrieben, die zur Messung der Potentialdifferenzen zwischen den Elektroden in einem Elektrolyten oder zwischen diesen und Sonden, im Studium von Kontaktpotentialen und namentlich zur Oszillographierung bei solchen Untersuchungen auftretenden rasch ablaufenden Veränderungen und zur Registrierung von Strom-Spannungscharakteristiken in einem Elektroden bei Anwendung von Wechselstrom dient. Der Verstärker hat drei widerstandsgekoppelte Leistungsröhren (zwei zu 5, eine zu 50 Watt) mit getrennten Heiz-, Gitter- und Anodenbatterien. Das Endrohr gibt über den benutzten Bereich (3,4 bis 4,1 Volt) der Gitterspannung am ersten Rohre unverzerrte Stromänderungen von 30 bis 70 mA. Beispiele für Messungen von Polarisierung und Widerstand an einer Elektrode mit Oszillogrammen werden angegeben. *Sewig.*

**Palm.** Isolierstoffe für Meßgeräte. Elektrot. ZS. **48**, 1611—1612, 1927, Nr. 44. Vortrag auf der Werkstoffschau. Für Meßgeräte kommen im wesentlichen die gleichen Stoffe in Frage wie für Schalter und Apparate. Ein Isolator, der sehr zäh, fest, unveränderlich und gut bearbeitbar ist, fehlt. Für Gleichstrom ist Bernstein der beste Isolator, Preßbernstein ist fast ebenso gut. Für Wechselstrom sind sie nicht brauchbar, weil die dielektrischen Verluste zu groß sind. Am besten verhält sich Quarz. Viele Vorzüge haben komprimierte Gase.

*Güntherschulze.*

**Nägele.** Isolierstoffe für elektrische Koch- und Heizgeräte. Elektrot. ZS. **48**, 1606—1607, 1927, Nr. 44. Vortrag auf der Werkstoffschau. In den in Frage kommenden hohen Temperaturen sind Muskowitglimmer und Natterbergglimmer das wertvollste Isoliermaterial. Ersterer ist bis 600°, der Ambernitter bis 900° C verwendbar. Ein wesentlich billigerer Ersatz ist Mikanit, der aus kleinen Glimmerstückchen besteht, die durch ein organisches Bindemittel zusammengehalten werden. Nach dem Einbau des Mikanits in den Heizapparat wird das Bindemittel durch starke Erhitzung ausgetrieben. Sehr viel wird Steatit verwendet, ferner Schamotte bis 1000°. Es macht jedoch einen zweiten Isolierstoff notwendig, weil es porös ist und Feuchtigkeit aufnimmt. Asbest läßt sich nur für Heizkordeln bis 400° C verwenden. Bakelit verkohlt bereits bei 300° C.

*Güntherschulze.*

**Sabath Bormann und Johannes Seiler.** Dielektrische Verlustmessungen an Drehstromkabeln bei betriebsmäßiger Beanspruchung. Elektrot. ZS. **49**, 239—247, 1928, Nr. 7. Bei Einphasenkabeln macht die dielektrische Verlustmessung keine grundsätzlichen Schwierigkeiten mehr, anders bei Drehstromkabeln. Im Gegensatz zu der bisher geübten nur angenäherten dielektrischen Verlustmessung an Drehstromkabeln unter einphasiger Wechselspannung wird





**E. Farnsworth.** A method of obtaining an intense beam of low-velocity electrons. Journ. Opt. Soc. Amer. 15, 290—294, 1927, Nr. 5. Es wird eine Apparatur beschrieben, mit der sich intensive Strahlen von Elektronen geringer Geschwindigkeit herstellen lassen. Die einzelnen Teile der Apparatur sind: eine Glühkathode aus einem 3 mm breiten und 0,013 mm dicken Platinbleifen, der so gebogen ist, daß er keine Induktivität hat (um störende Magnetfelder nicht entstehen zu lassen), der mittlere Teil ist mit einem geeigneten Oxyd bedeckt. Bei 3 Amp. Heizstrom beträgt der Spannungsverlust nur 0,1 Volt. Die Elektrode ist also praktisch äquipotential. Das Glühband ist von einem Röhrenkassierungszylinder aus Platin umhüllt. Dann folgt ein halber Kupferzylinder A mit einem Diaphragma und darübergespanntem Gitter. Dann folgt ein zweiter ähnlicher Zylinder B. Das äußere Diaphragma dieses Zylinders bildet die Grenze des größeren kugelförmigen Raumes. Alle Zylinder und Diaphragmen sind mit Lampenruß geschwärzt, um die Sekundärelektronenemission zu schwächen. Die Elektronen werden durch A beschleunigt und durch B verzögert, gelangen dann in die zentrale Kugel und werden dort von einem Faradayzylinder aufgenommen, dessen Diaphragma im Mittelpunkt der Kugel liegt. Es werden Messungen mit dieser Apparatur mitgeteilt, die eine sehr gleichmäßige Geschwindigkeit der Elektronen zeigen.

*Güntherschulze.*

**E. Reukema.** The Relation Between Frequency and Spark-Over Voltage in a Sphere-Gap Voltmeter. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 51, 1314—1321, 1927, Nr. 12. Verf. bezeichnet die Kugelfunkenstrecke als Normalinstrument zur Messung der Scheitelwerte von Hochspannungen. Verf. untersucht, wie sich eine solche Funkenstrecke gegenüber Hochfrequenzschwingungen verhält. Die Frequenzen wurden zwischen 28000 und 425000, die Spannungen zwischen 10000 und 50000 Volt variiert. Die Schwingungen wurden von einem Sinusbogen geliefert. Verf. findet, daß sich die Angaben der Funkenstrecke bis hinauf zur Frequenz 20000 nicht ändern. Dann tritt jedoch eine allmähliche Abnahme der für einen gegebenen Kugelabstand erforderlichen Scheitelspannung ein, bis von der Frequenz 60000 bis 425000 wieder Unabhängigkeit von der Frequenz besteht. Nach der Theorie soll diese Unabhängigkeit bis zur Frequenz  $10^6$  gelten. Bei der Frequenz 60000 ist die erforderliche Spannung 13 % niedriger als bei der Frequenz 50, vorausgesetzt, daß nur die in der Atmosphäre vorhandenen Ionen verfügbar sind. Bestrahlung der Kugeln mit ultravioletter Licht verringerte die Überschlagspannung bei Hochfrequenz um 3,5 %. Bei der Frequenz 50 war kein Einfluß nachweisbar. Zur Erklärung der Ergebnisse wird angenommen, daß bei Hochfrequenz eine Raumladung positiver Ionen zwischen den Kugeln anhäuft, die den Potentialgradienten so weit verzerrt, daß ein Funke übergehen kann, wenn der mittlere Gradient noch wesentlich geringer ist als der bei der Frequenz 60. Die Raumladung hängt von der Geschwindigkeit ab, mit der die Ionen im Felde gebildet sowie durch Diffusion und gegenseitige Abstoßung aus dem Felde entfernt werden.

*Güntherschulze.*

**Compe à vapeur de mercure Belleaud et Barrolier.** Rev. d'Opt. 383—386, 1927, Nr. 9. Beschreibung einer Quecksilberquarzlampe, bei der die Quecksilberelektroden auf der einen Seite mit der Atmosphäre kommunizieren und die in Deutschland als Jaenickelampe bekannt ist. Es werden Ausführungsformen sowohl für Gleichstrom mit zwei Elektroden als auch für Wechselstrom mit drei Elektroden und Transformatorengleichrichterschaltung angegeben und die Vorzüge der Lampe gegenüber den Quecksilberquarzlampen mit Vakuum hervorgehoben.

*Güntherschulze.*

**Rouelle.** Sur le démultiplicateur de fréquence ferromagnétique. C. R. 185, 1450—1452, 1927, Nr. 25. Es ist nicht möglich, allgemein vorzusagen, welche tiefere Frequenz sich in einem ferromagnetischen Demultiplikationsstromkreis einstellen wird, denn einzelne dieser Frequenzen haben gemeinsame Existenzbedingungen. Da mehrere Arten von Demultiplikation gleich wahrscheinlich sind, ist die Stärke des sich einstellenden Stromes umso größer, je niedriger die Ordnung  $n$  der tieferen Schwingung ist. *Günthersch*

**Max Knobel.** The theory of overvoltage. Journ. Math. Phys. 5, 65—1926, Nr. 2. Fortsetzung einer früheren Untersuchung (Journ. Amer. Chem. Soc. 46, 2613, 1924). Es wird eine Theorie der Überspannung entwickelt, von folgenden Postulaten ausgeht: 1. Atomares Gas ist die elektromotiv wirksame Substanz. Das Molekül hat nur einen indirekten Einfluß infolge seiner Wirkung auf den atomaren Gasdruck. 2. Die Überspannung rührt von einer übermäßigen Konzentration des adsorbierten atomaren Gases in der Oberfläche her, und diese Oberflächenkonzentration ist mit dem Druck durch eine Gleichung von der Form der Freundlich'schen Isotherme verknüpft. Aus diesen beiden Postulaten folgt ein Mechanismus des Verhaltens polarisierter Elektroden, plausible Konzentrationen der aktiven Substanzen bei allen Überspannungsergebnissen ergibt. Es läßt sich eine Maximalüberspannung berechnen, die mit den experimentellen Werten für Wasserstoffüberspannungen übereinstimmt, bei anderen Gasen sich leider nicht quantitativ prüfen läßt. Die Wirkung verschiedener Elektrodenmaterials und seines Oberflächenzustandes hängt vom Adsorptionsvermögen des Materials ab. Für die Wirkung der Stromdichte wird eine Gleichung abgeleitet, die die Versuchsergebnisse annähernd wiedergibt. Daß die Übereinstimmung nicht besser ist, liegt wahrscheinlich an der Instabilität der Oberflächenschicht, die genaue reproduzierbare Messungen ausschließt. Die Gleichung unterscheidet sich dadurch von den anderen, daß der Koeffizient des logarithmischen Terms viel größer ist als das gewöhnliche  $RT/nF$ , wie es sein muß, wenn die Versuchsergebnisse auch nur annähernd dargestellt werden sollen. Der Einfluß des Druckes auf die Überspannung wird abgeleitet und stimmt mit den Versuchsergebnissen überein. Die Theorie erklärt ferner qualitativ den Einfluß anderer Faktoren, wie des Rührens, der Temperatur, der kolloidalen Beimischungen, wenn auch aus Mangel an Daten eine quantitative Prüfung nicht möglich ist. *Günthersch*

**E. Liebreich und W. Wiederholt.** Zur Frage der kathodischen Überspannung. ZS. f. Elektrochem. 34, 28—41, 1928, Nr. 1. Es werden die Überspannungskurven von Kupfer, Silber, Gold, Platin, Palladium, Kohle, Graphit in 0,02 norm.  $H_2SO_4$  und  $HCl$ , von Kupfer und Silber auch in 0,02 norm.  $NaOH$  aufgenommen. Alle untersuchten Metalle zeigen eine kathodische Aktivierungsperiode kurz vor der sichtbaren Wasserstoffentwicklung. Kohle zeigt im Gegensatz zu den Metallen eine solche Periode nicht, Graphit nur in geringem Maße. Daraus folgt, daß der Zusammenhang zwischen kathodischer Aktivierung und kathodischer Überspannung bei den Metallen darin besteht, daß die sich während der Aktivierungsperiode bildenden Hydroxyde oder basischen Salze eine dünne Deckschicht bilden und die Entwicklung des Wasserstoffes mechanisch oder durch Verbrauch von Reduktionsarbeit verzögern. Die Überspannung ist somit bei den Metallen im wesentlichen auf die Bildung von Deckschichten zurückzuführen. Die Ursache der Aktivierung ist vermutlich in der Okklusion oder Adsorption des ersten entladenen Wasserstoffs zu suchen, deren Folge das Metall mit den in der engsten Umgebung der Kathode im Über-

auß vorhandenen OH'-Ionen Verbindungen eingeht. Bei Kohle kommt im Gegensatz zu den Metallen die Bildung von Deckschichten nicht in Frage. Bei scheint die Ursache der Überspannung die Bildung von Kohlenwasserstoffen und die Okklusion dieser Gase und des Wasserstoffs zu sein. Die kathodische Überspannung steht in enger Beziehung zu der Fähigkeit der Metalle, sich mit einer mehr oder weniger gut abdichtenden und unter Umständen passivierenden Oxidschicht zu überziehen. Hieraus ergibt sich ihre Bedeutung für die Korrosionsforschung.

Güntherschulze.

**Wolf J. Müller.** Zur Theorie der Passivitätserscheinungen. **Wolf Müller und K. Konopicky.** I. Eine Theorie der Polarisation bei anodischer Bedeckung und Passivierung von Metallen. Wiener Anz. 1927, S. 167—168, Nr. 23. Die bei verschiedenen Metallen durch Polarisation eintretenden Passivitätserscheinungen sind im wesentlichen auf Widerstandseffekte zurückzuführen. Aus diesem Grunde wurde nur mit Zuhilfenahme des Faraday'schen und des Ohmschen Gesetzes für den Stromabfall die Gleichung:

$$t = C + A \left[ -\frac{1}{i_0 - i} + \frac{2,3}{i_0} \log \frac{i_0 - i}{i - i_r} \right]$$

geleitet, wobei die beiden Konstanten  $A$  und  $C$  durch

$$A = \frac{s \cdot \delta^2}{k \cdot \kappa \cdot (1 - \mu) w_0} \quad \text{und} \quad C = \frac{s}{k(1 - \mu)} \cdot \frac{\delta_{F_0}}{i_0}$$

gegeben sind. Hierbei bedeutet  $t$  die Zeit,  $i_0$  die anfängliche,  $i$  die zur Zeit  $t$  herrschende Stromstärke,  $i_r$  den Reststrom,  $s$  das spezifische Gewicht,  $k$  das Äquivalentgewicht,  $\mu$  die Überföhrungszahl des Kations,  $\kappa$  die spezifische Leitfähigkeit,  $\delta$  die Dicke der Schicht, welche die Widerstandserhöhung bedingt, und  $w_0$  den Widerstand zu Beginn der Elektrolyse. Die Konstante  $C$  stellt diejenige Zeit dar, bei welcher die Summe der in Klammern stehenden Funktionen Null wird. Die Konstante  $A$  wurde aus experimentellen Ergebnissen berechnet und in den meisten Fällen für konstant gefunden, außer beim Chrom, bei dem keine einfache Bedeckungspassivierung vorliegt. Besonders an Hand des Eisens und des Kupfers wurde bewiesen, daß sich während der Bedeckung das Potential des Metalls nicht ändert, sondern daß die auftretende scheinbare Potentialänderung bloß auf die Widerstandsänderung durch die Ausbreitung der Deckschicht zurückzuführen ist. Somit tritt bei einem in Lösung gehenden Metall ausschließlich die Konzentrationspolarisation auf. Aus dem Verlauf der Zeit-Stromkurven des Kupfers und des Eisens geht hervor, daß die Passivierung lediglich durch diesen Vorgang im Metall besteht und daß dieser Vorgang nur durch die bei der Bedeckung auftretende hohe Stromdichte (effektive passivierende Stromdichte) bewirkt werden kann, welche letztere zunächst noch nicht genau bestimmt werden konnte.

St. Handel.

**Andreas Klit.** Über die Anwendung der Chinhydronelektrode bei der elektrometrischen Säuretitration. ZS. f. phys. Chem. 131, 61—80, 1927, Nr. 1/2. Es wird gezeigt, daß man die Chinhydronelektrode bei Titrationen mit schwachen Säuren mit 0,1 norm. Base anwenden kann, wenn die Anfangskonzentration der Säuren 0,1 norm. und  $K \geq 10^{-7}$  ist. Ist die Konzentration gegen 0,005 norm., so darf  $K$  nicht wesentlich kleiner als  $10^{-6}$  sein. Während der ganzen Titration muß man einen Stickstoffstrom durch die Lösung schicken, um zu vermeiden, daß Kohlensäure fehlerhafte Resultate verursacht. Disso-



ziationskonstanten, die rücksichtlich der anwesenden Ionenstärken auf der Grundlage der bei halber Neutralisation gefundenen  $p_x$ -Werte berechnet sind, zeigen gute Übereinstimmung mit den in der Literatur angegebenen. *Günthersch*

**L. Ebert und H. v. Hartel.** Dipolmoment und Anisotropie von Flüssigkeiten. *Phys. ZS.* **28**, 786—790, 1927, Nr. 22. Die Arbeit liefert quantitatives Material zur Prüfung der von Born ausgesprochenen Ansicht, daß die Einzelmoleküle der anisotropen Schmelzen (Mesophasen) sich auf Grund ihrer Eigenschaft als molekulare Dipole spontan elektrostatisch ordnen. Es werden Höchstwerte für den absoluten Wert der Dipolmomente einiger für Mesophasenbildung besonders charakteristischer Stoffe in sehr verdünnter benzolischer Lösung experimentell festgelegt. Diese Höchstwerte sind zu klein, um in den betreffenden Temperaturgebieten spontane Orientierung der Moleküle verursachen zu können. Umgekehrt zeigen Stoffe, deren Einzelmoleküle bekannte elektrische Momente genügender Größe haben, keine spontane Anisotropie der Schmelzen. Das resultierende Moment des Einzelmoleküls hat demnach keine allgemeine Bedeutung für das Zustandekommen von Mesophasen. Es müssen also — entsprechend den besonders von Vorländer vertretenen Anschauungen — andere Einflüsse maßgebend sein, z. B. die Gestalt. Am Beispiel der einfachen Paraffine wird gezeigt, daß bereits die van der Waalsche Konstante  $a$  von dem Umstand merklich beeinflußt wird, ob die Kohlenstoffkette unverzweigt ist oder nicht.

*L. E.*

**Michel G. Malti.** A Theory of Imperfect Solid Dielectrics. *Journ. Am. Inst. Electr. Eng.* **46**, 1373—1380, 1927, Nr. 12. Die Arbeit bildet einen Auszug aus einer Dissertation der Cornell-Universität und befaßt sich mit der Zusammenstellung des gesamten experimentellen Materials über das anomale Verhalten fester Isolatoren unter verschiedensten Bedingungen, wie Potential, Zeit, Temperatur, Frequenz, Feuchtigkeit, ionisierender Strahlung und anderes. Die Literaturnachweis der Originalarbeit umfaßt 400 Nummern experimenteller und theoretischen Inhalts. Das Tabellenmaterial ist in folgende Abschnitte gegliedert: a) dielektrische Leitfähigkeit, b) dielektrische Ladung und Entladung, c) Dielektrizitätskonstante, d) dielektrische Festigkeit, e) dielektrische Energieverluste. In dem vorliegenden Auszug wird die dielektrische Leitfähigkeit bei Gleich- und Wechselspannung betrachtet, ebenso die Ladung und Entladung für deren Verhalten die verschiedenen Typen der  $I-t$ - (Strom-Zeit-) Kurven charakteristisch sind. Die dielektrische „Durchlässigkeit“  $K$  wird folgendermaßen definiert: Sind zwei Kondensatoren von ganz gleichen physikalischen Abmessungen gegeben, von denen der eine mit einem Dielektrikum ausgefüllt ist, während der andere im Vakuum steht, und liegt an beiden das gleiche Potential, so seien die Ladungen beider  $Q_1$  und  $Q_2$  und  $K = Q_1 : Q_2$ . Der Energieverlust wird zurückgeführt auf den Widerstand, dielektrische Hysterese und dielektrische Viskosität. Bei der Spezialisierung des Problems für Wechselspannung betrachtet Verf. drei Typen von Elektronen: 1. vollkommen elastische Elektronen, 2. vollkommen viskose Elektronen, 3. etwas elastische oder teilweise viskose Elektronen. Die Abhängigkeit der Ladungsdichte  $D$  von dem Potentialgradienten  $G$  ergibt eine der magnetischen Hystereseschleife ähnliche Kurve (Hystero-viscosity-loop) und wird im Gegensatz zu ihr „Elektrisierungskurve“ genannt. Den Schluß bilden Definitionen der verschiedenen dielektrischen Verluste (Widerstandsverlust, totaler Verlust, Hystereseverlust, Viskositätsverlust) und eine Zusammenstellung der Symbole und der benutzten Einheiten. Es folgt ein Teil III.

*R. J.*

**Brentano.** Polarisation Effects in Measuring Electrostatic Fields. *Nature* 120, 807, 1927, Nr. 3031. Im Anschluß an einen Vortrag von Aston, dem dieser die störende Polarisation der Kondensatorplatten seines Messing-*Elektrographen* erwähnte, wünscht der Verf. die Aufmerksamkeit auf die Tatsache zu lenken, daß diese Polarisation eine ernste Fehlerquelle bildet, die sehr leicht übersehen wird, und zwar besonders in den Fällen, in denen die Erzeugung von Sekundärstrahlen nicht verhindert werden kann, wie beispielsweise bei einigen klassischen Methoden der  $e/m$ -Bestimmung. *Güntherschulze.*

**vané Darbord.** Nouvelle méthode pour la mesure absolue, en haute fréquence, des constantes diélectriques des liquides. *C. R.* 185, 93—1195, 1927, Nr. 22. Verf. gibt einen Spezialkondensator für Flüssigkeiten, der aus zwei Teilen besteht und der die Dispersion der Kraftlinien eliminieren soll. Der untere Teil ändert seine Kapazität bei einer entsprechenden Drehung des inneren Systems, während der obere Teil konstante Kapazität beibehält.

*R. Jaeger.*

**Ardonnier et Guinchant.** Pouvoir inducteur à l'état gazeux. *C. R.* 185, 148—1450, 1927, Nr. 25. Die Verff. arbeiten bei ihrer Meßmethode (vgl. *Onde électrique* 5, 201, 1926) mit einer Frequenz von 150 000. Sie fanden für Mischungen von Luft und Kohlenstoff das Gesetz  $P(K-1) = \Sigma P_n(K_n-1)$  bestätigt,  $P$  der Druck der Mischung,  $P_n$  die Partialdrucke der Komponenten und  $K$  die Dielektrizitätskonstante (DK) ist.  $(K-1) \cdot 10^4$  wurde für eine Reihe von Gasen bestimmt. Die Arbeit schließt mit kurzen Bemerkungen über den Zusammenhang zwischen optischem Brechungsindex und der chemischen Konstitution.

*R. Jaeger.*

**Malsch.** Über die Messung der Dielektrizitätskonstanten von Flüssigkeiten bei hohen elektrischen Feldstärken nach einer neuen Methode. *Ann. d. Phys.* (4) 84, 841—879, 1927, Nr. 23. Um die vom Standpunkt der Dipoltheorie wichtigen Stoffe mit extrem hoher Dielektrizitätskonstante (DK) trotz ihrer verhältnismäßig großen Leitfähigkeit noch messen zu können, wobei besonders die Anwendung starker Felder ins Auge gefaßt wurde, hat Verf. eine Prinzip von M. Wien (*Ann. d. Phys.* 73, 161, 1924) angegebene Meßmethode der Kapazitätsmeßmethode zur Messung relativer Änderungen ausgearbeitet. Der Aufbau der Versuchsanordnung fußt auf der von J. Malsch und M. Wien angegebenen Nullmethode der Widerstandsmessung mit kurzen Stromstößen (Hochfunken) bei sehr hohen Spannungen (*Ann. d. Phys.* 83, 310, 1927). Als Empfänger diente ein Baretter. Verschiedene Meßreihen sind ausführlich wiedergegeben. Sie zeigen zum Teil die Schwierigkeiten, die durch Änderung der Leitfähigkeit mit der Feldstärke auftraten. Die Einstellung der Feldstärke geschah durch Veränderung der Funkenstrecke im Schwingungskreis. Die Methode unterscheidet sich von der Schwebungsmethode dadurch, „daß gleichzeitig die die Kapazität angelegte hohe Spannung durch ihren Einfluß auf den Stromverlauf im Schwingungskreis mit dem eigentlichen Meßstrom verknüpft ist“. In allen Versuchen, die in erster Linie mit Wasser, Glycerin und Äthyläther durchgeführt wurden, konnte bis mindestens 300 000 Volt/cm Maximalspannung eine Änderung der DK mit der Feldstärke gefunden werden. Änderungen von 100 hätten sich bemerkbar machen müssen. Eine Überschlagsrechnung zeigt, daß dieses Ergebnis mit der Debyeschen Dipoltheorie unvereinbar ist. *R. Jaeger.*

**Cagniard.** Sur la variation du pouvoir inducteur spécifique des milieux dans les champs électriques intenses. *C. R.* 185, 1195—1197,

1927, Nr. 22. Die Notiz bezieht sich auf eine Arbeit von Herweg (ZS. f. P. 3, 36, 1920), dessen Berechnung Verf. für unkorrekt ansieht, da sie die Elektriktion nicht berücksichtigt. Was die dielektrischen Flüssigkeiten angeht, auf die sich Herwegs Versuche beziehen, so hält Verf. die scheinbare Verkleinerung der DK mit dem Felde für eine parasitäre Erscheinung, die weder für noch gegen die Existenz der Dipole etwas aussagt.

R. Jahn

**Clarence C. Schmidt.** The dielectric constants of four electrolytes as given by the Carman electrometer method. Phys. Rev. (2) 1925—930, 1927, Nr. 6. (Vgl. A. P. Carman und C. C. Schmidt, Phys. Rev. 30, 922, 1927.) Die Messungen wurden mit Wechselstromspannungen von 60 bis 500 Hertz ausgeführt. NaCl, KCl, BaCl<sub>2</sub> und CuSO<sub>4</sub> zeigten bis zu Konzentrationen (in Normaläquivalent) von 0,018 bei NaCl, 0,01 bei KCl, 0,024 bei BaCl<sub>2</sub> und 0,028 bei CuSO<sub>4</sub> Übereinstimmung mit Fürths Ergebnissen, doch die Dielektrizitätskonstante (DK) fällt zunächst ab und steigt nach Erreichen eines Minimums wieder an, wobei in allen Fällen eine DK erreicht wird, die höher ist als die des Wassers. Bei BaCl<sub>2</sub> und CuSO<sub>4</sub> zeigte sich sogar ein zweites Minimum. Bezüglich der theoretischen Seite der Resultate lehnt sich Verf. an die Interpretation der Debyeschen Theorie durch Walden, Ulich und Werners deren Versuche ebenfalls zu dem vom Verf. gefundenen Verhalten wässriger Elektrolyte führten.

R. Jahn

**H. Zahn.** Die Dielektrizitätskonstanten wässriger Elektrolytlösungen. Phys. ZS. 28, 916—918, 1927, Nr. 24. Der Vortragende (IV. Deutscher Physikertag Kissingen) behandelt die viel untersuchte Frage nach Abhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten (DK) wässriger Elektrolytlösungen von der Konzentration. Für die Abweichungen der eigenen Messungen zusammen mit Hellmann von denen Pechholds glaubt Verf. restierende Polarisationskräfte verantwortlich machen zu müssen. Auch Skancke und Schreiner (Phys. ZS. 28, 597, 1927) haben bei  $n = 10^6$  Hertz mit Nernsts Methode nichts von einem starken Wiederansteigen der DK bemerkt. Verf. gibt drei typische Kurvenbilder wieder, für BaCl<sub>2</sub>, LiCl, MgSO<sub>4</sub>. Nach diesen liegt die Tendenz zum Durchlaufen eines Minimums für alle drei Typen vor. Die Diskussion mit Fürth, Hellmann und Zahn andererseits. Der Autor präzisiert seinen Standpunkt dahin, daß das Minimum der DK bisher nur bei ganz bestimmten Elektrolyten nachgewiesen sei, und zwar bei sehr viel höheren Konzentrationen als den von Fürth und Pechhold angegebenen. (Vgl. in diesem Zusammenhang die neueren Messungen von Walden, Werner und Ulich, ZS. f. phys. Chem. 129, 1928. Der Ref.)

R. Jahn

**H. L. Curtis und A. T. Mc Pherson.** Dielektrizitätskonstante, Leistungsfaktor und spezifischer Widerstand von Kautschuk und Guttapercha. ZS. f. Fernmeldetechn. 8, 170—172, 1927, Nr. 11. (Vgl. ebenda 159, 1927, Nr. 10.) Übersetzung der Arbeit von H. L. Curtis und A. T. Mc Pherson, Dielectric constant, power factor and resistivity of rubber and guttapercha. Technol. Pap. Bur. of Stand. 19, 669—722, 1925, Nr. 299. (Diese Ber. 7, 1926. Der Ref.)

R. Jahn

**Edwin P. Adams.** On Electrets. Journ. Frankl. Inst. 204, 469—486, 1927, Nr. 4. Verf. zeigt, daß die sogenannten permanenten Elektrets von Egu nicht völlig permanent sind, sondern daß ihre Polarisierung mit der Zeit abnimmt.



Zimmertemperatur ist diese Abnahme so gering, daß sie nicht beobachtet werden kann. Bei höheren Temperaturen ist sie merklich. Bei einer Temperatur, die noch nicht genügt, um das Wachs wesentlich zu erweichen, verschwindet es fast momentan. Wie sich nach Lord Kelvins Hypothese über die Ursache der Pyroelektrizität erwarten läßt, haben diese Elektrets pyroelektrische Eigenschaften. Auch der piezoelektrische Effekt, der den pyroelektrischen stets begleitet, zeigt sich an ihnen.

*Güntherschulze.*

**Anandranath Mukherjee, Subodh Gobinda Chaudhury and Satya Prosad Rai Choudhuri.** Variation of the Charge of Colloidal Particles. Part II. Effect of Dilution and of Non-electrolytes on the Charge and its Variation with Concentrations of Electrolytes. *Quarterl. Journ. Ind. Chem. Soc.* 4, 493—514, 1927, Nr. 3. Zur Untersuchung gelangten drei Sole: Selenisulfid-, Gold- und Kupferferrocyanidsol. Ein Einfluß der Solverdünnung auf die kataphoretische Geschwindigkeit besteht in einer Herabsetzung derselben. Zusatz von Nichteлектроlyten (Äthylalkohol) hat dieselbe Wirkung. Zusatz von Elektrolyten wirkt entweder ebenso, oder es geht eine potentialerhöhende Wirkung voraus. — Es wird gefolgert, daß sowohl das Kation wie das Anion bei der Änderung des Potentials und dementsprechend für die Flockung eine wesentliche Rolle spielen.

*Gyemant.*

**Y. Rocard.** Théorie thermodynamique de l'électrostriction dans les électrolytes. *Journ. de phys. et le Radium* (6) 8, 385—390, 1927, Nr. 10. Aus den Theorien der Elektrostriktion von Helmholtz, Lippmann, Pockels, Bruhat und Pauthenier folgt auch die Änderung des Brechungsindex  $n$ , aber diese Theorie ist auf den Fall beschränkt, daß  $n$  und die Dielektrizitätskonstante  $\epsilon$  nur von der Dichte abhängen. Bei dem allgemeineren Fall muß man auf die Ausdrücke  $\partial\epsilon/\partial T$ ,  $\partial\epsilon/\partial p$ ,  $\partial n/\partial T$  und  $\partial n/\partial p$  zurückgreifen. Verf. kommt zu dem Schluß, daß man in der Formel von Bruhat und Pauthenier, die die Abhängigkeit von  $n$  von der adiabatischen Elektrostriktion angibt, das Verhältnis der spezifischen Wärmen  $p$  durch einen komplizierteren Ausdruck ersetzen muß. (Vgl. folgendes Referat.)

*R. Jaeger.*

**Y. Raveau.** Sur la théorie de l'électrostriction. *C. R.* 185, 1121—1124, 1927, Nr. 21. Druckfehlerberichtigung, ebenda S. 1228, Nr. 22. [Vgl. Y. Rocard, *Journ. de phys. et le Radium* (6) 8, 385—390, 1927, Nr. 10; vorst. Ref.] Verf. achtet darauf aufmerksam, daß Rocard nicht die richtigen partiellen Differenzialausdrücke von Bruhat und Pauthenier übernommen hat, so daß er zu falschen Schlüssen kommt.

*R. Jaeger.*

**Y. Terada, Toshimasa Tsutsui and Mitsuo Tamano.** Residual Thermoelectric Phenomena of Apparently Homogeneous Wire. *Proc. Imp. Acad. Tokyo* 3, 507—509, 1927, Nr. 8. Die Verff. können aus zahlreichen Versuchen an Ni-, Cu-, Ag-, Al-, W-Drähten schließen, daß der Benedickeffekt verursacht wird durch die systematische Verschiedenheit in der Orientierung der Mikrokristalle, die bei Querschnittsänderungen (wie beim „Drosselkreuz“) des Leiters bemerkbar wird. Genaue Einzelheiten über die Versuche sollen an anderer Stelle veröffentlicht werden.

*Cermak.*

**W. Boydston.** Thermo-electric effect in single-crystal bismuth. *Phys. Rev.* (2) 30, 911—921, 1927, Nr. 6. Die Thermokraft und Peltierwärme an neun Wismut-Einkristalldrähten verschiedener Orientierung (23 bis 83,5°

gegen die Achse) gegen Konstantan wurden in dem Temperaturintervall zwischen  $-182$  und  $+300^{\circ}\text{C}$  gemessen, auch die Thermo-EMK von flüssigem Wismut gegen Drähte verschiedener Orientierungen. Die aus Messungen an  $\text{Bi}_{\perp}$  und  $\text{Bi}_{\parallel}$  abgeleiteten Peltierwärmern und die Differenz der Thomsonkoeffizienten ließen sich nicht an Stellen rasch abnehmender Atomwärme, wie es von Grüneisen und Goens an Zink und Cadmium gefunden wurde. Die Thermo-EMKs von polikristallinen Proben von Wismut und Zink stimmen gut mit den aus der Linder'schen Formel errechneten Werten überein. Die Meßmethode ist im wesentlichen die früher von Linder beschriebene.

**A. Eucken und K. Dittrich.** Zur Kenntnis des Wiedemann-Franz'schen Gesetzes. II. ZS. f. phys. Chem. **125**, 211—228, 1927, Nr. 3/4. Verff. haben die Wärmeleitfähigkeit von Fe, Ni, Ti sowie die der Legierungen CuMn, PtCuNi bei  $80$  und  $273^{\circ}$  abs. bestimmt. Bei Eisen und den Legierungen wurden dabei Proben verschiedener Korngröße untersucht, um die früher von Eucken entwickelten Anschauungen über den Einfluß derselben weiter zu prüfen. Es wird dabei immer ausgegangen von der Arbeitshypothese, daß die Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$  gegeben ist durch

$$\lambda = \lambda_k + \lambda_m \dots \dots \dots$$

wobei  $\lambda_k$  die Isolatorleitfähigkeit und  $\lambda_m$  die Elektronenleitfähigkeit ist.  $\lambda_k$  wird dann von der Korngröße abhängig sein, sowie auch von der Temperatur, wofür verschiedene Ansätze gemacht werden. Für  $\lambda_m$ , das abzutrennen versucht wird, soll das Wiedemann-Franz-Lorenz'sche Gesetz ( $\lambda_m : kT = \text{const}$ ;  $k = \text{elektrische Leitfähigkeit}$ ) gelten oder bei sehr tiefen Temperaturen ein ihm widersprechendes Gesetz. — Es zeigt sich nun bei den untersuchten Legierungen I. merklicher Einfluß der Korngröße, weswegen bei ihnen die Schlußfolgerungen schwierig werden. Insgesamt glauben die Verff. aber, daß stets eine Trennung entsprechend (1) möglich ist, und daß  $\lambda_m : kT$  bei hohen Temperaturen merklich einem universellen Werte annähert.

W. Meissner

**Walther Meissner.** Das elektrische Verhalten der Metalle im Temperaturgebiet des flüssigen Heliums. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. **34**, 197—200, 1927, Nr. 11. Nach einer kurzen Darlegung der Mittel zur Erzielung der Temperaturen von  $1,2$  bis  $4,2^{\circ}$  abs. werden die in der Reichsanstalt und im Leiden'schen Laboratorium ausgeführten Untersuchungen über elektrischen Widerstand, Supraleitfähigkeit von Metallen und Legierungen sowie über thermoelektrische Kräfte in diesem Temperaturgebiet zusammenfassend dargestellt. Von neueren anderweitig noch nicht publizierten Messungen sind besonders zu erwähnen solche über die thermoelektrischen Kräfte in Supraleitern. Soweit bis jetzt festgestellt werden konnte, findet bei Thermoelementen aus Supraleitern eine Änderung der Thermokraft im Temperaturgebiet des flüssigen Heliums nicht statt, während z. B. Thermoelemente aus Manganin-Konstantan auch bei so tiefen Temperaturen noch zur Messung der Temperaturänderungen brauchbar sind.

W. Meissner

**Phyllis Jones.** The Hall Effect in Aluminium Crystals in relation to Crystal Size and Orientation. Phil. Mag. (7) **4**, 1312—1322, 1927, Nr. 26. Die Aufgabe, die sich Verf. stellte, bestand in der Entscheidung, ob der Halleffekt durch die Abmessungen und die Orientierung der Kristallaggregate beeinflusst würde. Der Hallkoeffizient von Aluminium ist bis jetzt un sicher, er liegt zwischen  $3,2$  und  $3,9 \cdot 10^{-4}$ . Verf. untersuchte acht Proben von einfachen und zusammengesetzten Al-Kristallen bei einem Strom von  $3,923 \text{ A}$  und Magnetfeldern zwischen  $5724$  und  $8414 \text{ Gauß}$ . Als guter Mittelwert

4.4° C ergab sich  $3,44 \cdot 10^{-4}$  unabhängig von der Kristallgröße und der Orientierung der Gitterebenen im Kristall relativ zum primären Strome. Der Al-Gehalt der Proben war 99,6 %.

*R. Jaeger.*

**V. Geiss und J. A. M. van Liempt.** Zur Kenntnis der Kupfer-Silicium-Legierungen mit großem Kupfergehalt. ZS. f. anorg. Chem. **168**, 31—32, 1927, Nr. 1. [S. 671.]

*Güntherschulze.*

**H. Bohner.** Zugfestigkeit und elektrische Leitfähigkeit an rekristallisiertem Aluminiumdraht und die Nutzenanwendung für den Walzorgang. ZS. f. Metallkde. **20**, 8—13, 1928, Nr. 1. [S. 634.]

*Berndt.*

**H. Reis.** Erwiderung auf die Bemerkung von E. Friedrich zu meiner Mitteilung „Über den Mechanismus der elektrolytischen Stromleitung in Kristallen“. ZS. f. Phys. **46**, 444, 1928, Nr. 5/6.

*Scheel.*

**H. von Wartenberg.** Zum Anodeneffekt. ZS. f. Elektrochem. **33**, 526—527, 1927, Nr. 11. Verf. widerlegt verschiedene von K. Arndt (ZS. f. Elektrochem. **23**, 236, 1927) gegen seine Theorie des Anodeneffektes (ZS. f. Elektrochem. **32**, 30, 1926) erhobene Einwände.

*Güntherschulze.*

**F. K. Wynne-Jones.** The correction of conductivity data for the conductivity of the solvent. Journ. phys. chem. **31**, 1647—1662, 1927, Nr. 11. Wie Verf. auf Grund der genauen Leitfähigkeitsmessungen wässriger Lösungen, wie sie von Kraus und Parker (Journ. Amer. Chem. Soc. **44**, 2429, 1922) und von Raikes, Yorke und Ewart (Journ. chem. soc. **129**, 630, 1926) festgestellt worden sind, näher ausführt, ist die hauptsächliche Verunreinigung des sorgfältig gereinigten Leitfähigkeitswassers (dessen Leitfähigkeit  $< 0,8 \cdot 10^{-6}$  rez. Ohm bei 18° ist) das Kohlendioxyd, und man kann unter dieser Annahme die entsprechende Korrektur an den Leitfähigkeitswerten anbringen. Bei Verwendung stark saurer oder stark alkalischer Lösungen übt die Natur der Widerstandszelle einen größeren Einfluß auf die beobachteten Leitfähigkeitswerte aus als die Eigenleitfähigkeit des Wassers, und es ist schwierig, eine genaue Korrektur anzubringen. Ebenso zeigen die Beobachtungen von H. Goldschmidt und Thuesen (ZS. f. phys. Chem. **81**, 30, 1912) an methylalkoholischen, sowie die von H. Goldschmidt und Schjerve (ZS. f. phys. Chem. **89**, 129, 1915) und von Lapworth und Partington (Journ. chem. soc. **99**, 1417, 1911) an methylalkoholischen Lösungen, daß man auch bei diesen eine Korrektur unter denselben Annahmen anbringen kann. Die Methoden, wie dies zu geschehen hat, werden eingehend beschrieben. Es wird jedoch betont, daß, obwohl sich die Korrektur mit einiger Genauigkeit anbringen läßt, doch stets die Anwendung eines von Kohlendioxyd möglichst freien Lösungsmittels, das sich mit der Atmosphäre nicht im Gleichgewicht befindet, zur Erzielung einwandfreier Leitfähigkeitsdaten angestrebt werden muß.

*Böttger.*

**D. Bengough, John M. Stuart and Alfred R. Lee.** The Routine Preparation of Low-conductivity Water. Journ. chem. soc. 1927, S. 2156—2161, Sept. Verf. haben an dem von Bourdillon konstruierten Apparat (Journ. chem. soc. **103**, 791, 1913) eine Reihe von Verbesserungen angebracht, die zu dessen Neukonstruktion geführt haben. Mittels der neuen, in der Ab-



handlung näher beschriebenen Vorrichtung werden seit zwei Jahren aus dem im Laboratorium verwendeten destillierten Wasser täglich etwa 4 Liter Leitfähigkeitswasser von der spezifischen Leitfähigkeit 0,065 rez. Megohm, in anderen Fällen von 0,045 rez. Megohm dargestellt, ohne daß eine sorgfältigere Berücksichtigung des Destillationsvorgangs nötig ist.

Böttcher

**Francis A. Smith.** The conductivity of acids and salts in liquid ammonia. Journ. Amer. Chem. Soc. **49**, 2162—2167, 1927, Nr. 9. Verf. maß bei — 33°C die molekulare Leitfähigkeit der Lösungen der nachbenannten Derivate des Ammoniaks in flüssigem Ammoniak: Ammoniumazid,  $\text{NH}_4\text{N}_3$ ; Natriumcyanimid,  $\text{NaN}(\text{CN})_2$ ; Succinimid,  $(\text{CH}_2\text{CO})_2\text{NH}$ ; Kaliumsuccinimid,  $(\text{CH}_2\text{CO})_2\text{NK}$ ; Cyanamid,  $\text{NC.NH}_2$ ; Mononatriumcyanamid,  $\text{NC.NHNa}$ ; Mononatriumammonio-aluminat,  $\text{NaAl}(\text{NH}_2)_4$ ; Schwefelnitrid,  $\text{S}_4\text{N}_4$ ; Kaliumisobutyramid,  $(\text{CH}_3)_2\text{CH.CO.NHK}$ ; Kaliumvaleramid,  $\text{C}_4\text{H}_9\text{CO.NHK}$ ; Dikalium- $\alpha$ -triphenylguanidin,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{N:C}(\text{KNC}_6\text{H}_5)_2$ ; Natriumcyanid,  $\text{NaCN}$ ; Trinatriumtricyanmelamin,  $[\text{NaN}(\text{CN})_2]_3$ ; Trikaliumhydromelonat,  $\text{K}_3\text{C}_9\text{N}_{13}$ ; Kaliumamid,  $\text{CH}_3\text{CO.NHK}$ . Wo dies möglich war, wird unter Benutzung der von Franklin (ZS. f. phys. Chem. **69**, 270, 1909) sowie der von Franklin und Kraus (Journ. Amer. Chem. Soc. **23**, 277, 1900; **27**, 191, 1905) gemessenen Leitfähigkeitswerte die Leitfähigkeit der Alkalisalze mit derjenigen der betreffenden Säuren verglichen, wobei sich ergibt, daß die erstere erheblich größer ist als die letztere, so daß die Salze in flüssigem Ammoniak wie in wässriger Lösung stärker dissoziiert sind als die betreffenden Säuren.

Böttcher

**Francis A. Smith.** A source of error in conductance measurements. Journ. Amer. Chem. Soc. **49**, 2167—2171, 1927, Nr. 9. Verf. führt Tatsachen an, aus denen die Berechtigung der Forderung von Washburn (Journ. Amer. Chem. Soc. **38**, 2431, 1916) sowie von Schlesinger und Read (ebenda **1727**, 1919) hervorgeht, daß in einer gegebenen Widerstandszelle nur Widerstände von derselben Größenordnung gemessen werden sollten, wie sie die zur Bestimmung der Kapazität der Widerstandszelle benutzten Lösungen besitzen, da sich die Kapazität mit dem gemessenen Widerstand ändert.

Böttcher

**Tibor Erdely-Gruz.** Über die Überföhrungszahlen der Salzsäure und Pikrinsäure. ZS. f. phys. Chem. **131**, 81—89, 1927, Nr. 1/2. Die Überföhrungszahlen der Pikrinsäure und Salzsäure wurden in Wasser, Äthylalkohol, Acetyl-Glycerin und deren Mischungen mit Wasser sowie in wässrigen Lösungen von Mannit, Chloralhydrat, Traubenzucker und Rohrzucker mittels einer von A. L. Ferguson angegebenen rein elektrometrischen Methode gemessen, wofür sich folgendes ergab: In alkohol- und glycerinhaltigen Pikrinsäurelösungen wächst die Überföhrungszahl des Wasserstoffions anfangs, nimmt dann mit zunehmendem Nichtelektrolytgehalt ab und wird schließlich in absolutem Alkohol und Glycerin 0,56. Da angenommen wird, daß das Pikration weder hydratisiert noch solvatisiert ist, kann der Grund dieser Änderung sein, daß durch die Zugabe von Nichtelektrolyten hervorgerufene Verminderung der aktiven Menge des Wassers das Wasserstoffion dehydratisiert wird. Bei höherem Nichtelektrolytgehalt bilden sich aber Ionensolvate, die wieder eine Vergrößerung der Ionenhalbmessers und dadurch eine Verminderung der Überföhrungszahl bewirken. Im absoluten Alkohol und Glycerin sind die Halbmesser beider Ionen fast gleich. Die Überföhrungszahl des Wasserstoffions in alkoholischen Pikrinsäurelösungen zeigt qualitativ dieselbe Änderung wie die der Pikrinsäure. Die Erklärung ist ebenfalls analog. Die Messungsergebnisse lassen nach dem Vor-

noch auch eine andere Deutung zu, die darin besteht, daß beim Wasserstoffion eine einfache Wanderung vorliegt, sondern eine Art individuellen Wechselsah Grotthuss. *Güntherschulze.*

**G. H. Huxley.** Ionization by Collision. Phil. Mag. (7) 4, 899—902, 1927, Nr. 24. Abschluß einer Diskussion mit Taylor (Huxley, Phil. Mag. 3, 1056, 1927, Mai; Taylor, Phil. Mag. 4, 505, 1927, September). Taylor vertritt eine photoelektrische Theorie des Funkens, Huxley die Townsendsche. Die Einwände Taylors werden vom Verf. widerlegt, wesentlich Neues kommt dabei nicht zutage. *Güntherschulze.*

**Abhinaf Saha and Nalinikanta Sur.** On An Experimental Test of Thermal Ionisation of Elements. Quarterl. Journ. Ind. Chem. Soc. 1, 9—18, 1924, Nr. 1. Es werden Versuche zur Messung der elektrischen Leitfähigkeit von Metallampfen bei hohen Temperaturen beschrieben, welche die von dem einen Verf. gegebene Theorie der thermischen Ionisation von Gasen bestätigen. *Tingwaldt.*

**E. Mc Carty.** The relation between plate current and plate potential in the thermionic amplifier, deduced from the orbital motion of the electrons. Phys. Rev. (2) 30, 878—892, 1927, Nr. 6. Es wird ein Ausdruck für den Anodenstrom in einer Dreielektrodenröhre von einfachen geometrischen Verhältnissen und unter Vernachlässigung des Raumladeeffektes der kreisförmigen Bewegung der Elektronen abgeleitet. Zwei Fälle werden berücksichtigt: negativ und positiv geladenes Gitter. Für den Fall des negativen Gitters wird eine Gleichung für den Anodenstrom abgeleitet, in welcher außer Apparatkonstanten der Sättigungsstrom, Gitter- und Anodenspannung erscheinen. Eine Gleichung ähnlicher Art wird für das positive Gitter erwartet. *Sewig.*

**Georges Laporte.** Recherches expérimentales sur les mobilités des ions dans les gaz. Ann. de phys. (10) 8, 466—554, 1927, November. Experimentelle Untersuchungen über die Ionenbeweglichkeit in Gasen haben bisher keine Entscheidung erlaubt, ob Ionen verschiedener Beweglichkeit existieren, oder die Messungen verschiedener Beobachter wesentlich voneinander abweichen, oder die möglicherweise existierenden Unterschiede wohl meist innerhalb der Beobachtungsfehler liegen. Die vorliegende Arbeit beschreibt eine exaktere Methode zur Messung der Ionenbeweglichkeiten, die zugleich die zugehörigen relativen Zahlen der verschieden beweglichen Ionen zu ermitteln gestattet. Das Verfahren ist ein Analogon zu Fizeaus Messung der Lichtgeschwindigkeit. Die Ionen werden mittels eines konstanten Feldes durch zwei in rotierenden Scheiben ausgesparte Öffnungen hindurchgesaugt und können die hinter der zweiten Öffnung aufgestellte Sammelelektrode nur dann erreichen, wenn die Geschwindigkeit ihrer Wanderung zwischen den beiden Fenstern der Umlaufzeit entspricht, welche die beiden Öffnungen voneinander trennt. Da der Apparat die relativen Mengen der Ionen verschiedener Geschwindigkeiten zu ermitteln erlaubt, wirkt er als eine Art „Ionenbeweglichkeitsspektrometer“. Die Genauigkeit beträgt etwa 6% der zu messenden Größe. Die Verteilungskurven, in welchen die gefundenen Beweglichkeitswerte gegen die Anzahl der entsprechenden Ionen aufgetragen sind, haben den Charakter von Wahrscheinlichkeitskurven. Der Einfluß der Feuchtigkeit auf den Charakter der Kurven wird untersucht. Die Ergebnisse stehen mit den von Busse veröffentlichten in Einklang. Bei einem sorgfältig getrockneten Gase haben positive und negative Ionen dieselbe Geschwindigkeit (monomolekulare Ionen). In einem mangelhaft ge-

trockneten Gase bilden sich mehrfach zusammengesetzte Ionen. Die Anwendung der beschriebenen Methode auf Stickstoff und Sauerstoff läßt erkennen, daß die negativen Ionen der Luft solche des Sauerstoffs sind. Weitere Untersuchungen am Argon und daraus zu ziehende Schlüsse werden mitgeteilt. *See*

**Marcel Laporte et Mario A. da Silve.** Mobilité des ions négatifs et courbe d'ionisation dans l'argon pur. C. R. 183, 287—289, 1926, Nr. 4. Spannung, bei der in einem Kondensator, welcher von einem ionisierten Gas erfüllt ist, der Strom praktisch gesättigt ist, hängt ab von der Beweglichkeit der den Strom tragenden Ionen. Je größer die Beweglichkeit ist, in desto schwächeren Feldern wird die sättigungsverhindernde Wiedervereinigung beobachtet, unmerklich schwach und bei desto kleineren Spannungen tritt deshalb praktische Stromsättigung ein. Die Verf. bestätigen diese Folgerung an der Aufnahme der Charakteristiken in Luft und in Argon von verschiedenen Reinheitsgraden. Die Messungen wurden vorgenommen in einem Plattenkondensator von 3,5 cm Plattenabstand mit Poloniumionisation bei Atmosphärendruck. Während der Ionisation in Luft bei 1700 Volt Spannungsdifferenz zwischen den Platten Sättigung nicht annähernd erreicht ist, tritt sie in reinem Argon bereits bei etwa 500 Volt ein. Die Verf. sehen in diesen Befunden eine Bestätigung für die von anderen Autoren auf Seite mitgeteilten Ergebnisse direkter Beweglichkeitsmessungen. *See*

**W. J. Jackson.** Secondary emission from Mo due to bombardment by high speed positive ions of the alkali metals. Phys. Rev. (2) 21, 473—478, 1927, Nr. 4. Fortsetzung früherer Untersuchungen (Phys. Rev. (2) 21, 524, 1926), die sich auf die Sekundäremission von Mo beim Aufprall von  $K^+$ -Ionen hoher Geschwindigkeit bezogen. Jetzt werden die gleichen Erscheinungen für  $Na^+$ ,  $Rb^+$  und  $Cs^+$  in der gleichen Versuchsanordnung untersucht. Wiederum ergibt sich, daß Wärmebehandlung des Mo die Sekundäremission verringert. An entgasten Mo-Scheiben wurde folgendes gefunden:  $Na^+$ -Ionen zeigten eine Reflexion positiver Ionen von 3 bis 4%, unabhängig von der Geschwindigkeit des einfallenden Ions. Die Elektronenemission betrug bei 1000 Volt 2%. Bei 1000 Volt war die Reflexion kleiner als 2% und die Elektronenemission innerhalb der Versuchsfehlergrenzen Null.  $Cs^+$  dagegen ergab eine Sekundäremission von etwa 10% bei 1000 Volt. Es wird vermutet, daß die relativ große Sekundäremission von Mo nicht entgasten Oberfläche im Vergleich zu der einer entgasten vielleicht durch die herrührt, daß der Mindestabstand des Elektrons von der Metalloberfläche im ersten Falle größer ist als im zweiten. Wenn auch die Sekundäremission gleich bleibt, so wird die Wärmeenergie durch die gasfreie Oberfläche schneller abgegeben als durch die Gasmoleküle. *Günthersch.*

**Eric John Baxter Willey.** On Active Nitrogen. Part IV. The Independence of the Afterglow and the Chemical Properties of Active Nitrogen. Journ. chem. soc. 1927, S. 2831—2842, Nov. [S. 667.]

**Henry A. Barton.** The ionization of HCl by electron impacts. Journ. Phys. Rev. (2) 30, 614—633, 1927, Nr. 5. [S. 741.] *Günthersch.*

**R. Seeliger und H. Strahler.** Temperaturmessungen und katalytische Wandwirkungen in der Glimmentladung. Phys. ZS. 28, 894—899, 1927, Nr. 24. Um über die Zuverlässigkeit der Angaben von Thermosco-



Gasentladungen Auskunft zu erhalten, wird einerseits das Entladungsgefäß Meßgefäß eines Gasthermometers konstanten Volumens benutzt und die Drucksteigerung gemessen, andererseits die Temperatur und Temperaturverteilung im Entladungsrohr mit der Thermosonde gemessen und daraus die äquivalente Drucksteigerung berechnet. Die erstere Messung erfordert natürlich eine Reihe von Vorsichtsmaßregeln, wie die Vermeidung toter Räume, die Verwendung eines geeigneten Manometers (Glimmermembranmanometer), die letztere setzt neben den bekannten, wenn auch hier verschärften Bedingungen beim Arbeiten mit Thermoelementen eine der Rechnung zugängliche einfache Temperaturverteilung im Entladungsrohr voraus. In der positiven Säule lassen sich diese Bedingungen so weit erfüllen, daß mit einer Genauigkeit von 10 % der Vergleich manometrisch und thermoelektrisch bestimmter Temperatur durchzuführen ist.

Es ergibt sich, daß offene metallische Thermosonden nur in reinen Edelmetallen die „richtige“ Temperatur anzeigen und daß schon spurenweise Verunreinigung durch Wasserstoff zu hohe Temperaturen liefert. Geschlossene Sonden hingegen, bei denen ein Glasschutz das Metall gegen die Entladung abschließt, zeigen stets sehr weitgehend die richtige Temperatur an. Aus der Diskussion der Ergebnisse für verschiedene Sonden und in verschiedenen Gasen lassen sich nun Folgerungen über den Dissoziationsgrad in der Entladung, über Erwärmungseffekte an Metallflächen durch katalytische Molekülbildung, über Erwärmung durch Stöße zweiter Art und dergleichen ziehen, so daß man es hier mit einer recht aussichtsreichen Methode zum feineren Studium der Vorgänge in Gasentladungen zu tun hat.

*Seeliger.*

**x Morand.** Étude sur le passage de la décharge électrique à travers des gaz raréfiés et sur la répartition du champ dans l'espace sombre. *Ann. de phys. et le Radium* (6) 8, 451—472, 1927, Nr. 11. Entwicklung einer Theorie der Glimmentladung und besonders der Vorgänge an der Kathode, die über den bekannten Theorien nichts wesentlich Neues bringt und die umfangreiche deutsche Literatur über den Gegenstand fast völlig ignoriert.

*Güntherschulze.*

**Whiddington.** Moving striations in discharge tubes. *Journ. Frankl. Inst.* 204, 707—712, 1927, Nr. 6. Untersuchung der positiven Säule in Ar. Gerade Glasröhre mit angeblasener Kugel, in deren Mitte sich eine Wolframglühkathode befindet. Am anderen Ende der Röhre eine dicke ebene Anode. Elektrodenabstand 30 cm. Röhrendurchmesser 2 cm. Drucke zwischen 0,1 und 3 mm Hg. Strome bis 15 Amp. Wird die Röhre mit einem Blatt aus Fiber bedeckt, in dem ein schmaler Spalt parallel zur Röhrenachse befindet, und das aus diesem Spalt austretende Licht mit einem schnell rotierenden Spiegel betrachtet, so zeigen sich schräg liegende, abwechselnd helle und dunkle Streifen, aus denen hervorgeht, daß eine Reihe heller Schichten die Röhre mit gleichförmiger Geschwindigkeit entlang gleiten. Ihre Geschwindigkeit ist dem Gasdruck ungefähr umgekehrt proportional und liegt in dem untersuchten Bereich zwischen  $10^3$  und  $10^4$  cm/sec. Seltsamerweise ist die Zahl der gleichzeitig in der Röhre vorhandenen Schichten vom Gasdruck fast gänzlich unabhängig, d. h. also, daß der Abstand der Schichten konstant bleibt und nur ihre Geschwindigkeit sich dem Druck ändert. Die Bedingungen, unter denen das der Fall ist, haben wir jedoch noch nicht mit Sicherheit feststellen lassen. Unter Umständen vervielfacht oder verdreifacht sich die Zahl der Schichten, ohne daß sich ihre Geschwindigkeit ändert. Die Schichten sind manchmal breit, manchmal erstaunlich schmal. Man kann die Schichten sehen, wenn man die Achse des rotierenden Spiegels senkrecht zur Röhrenachse stellt und ihm die richtige Rotationsgeschwin-

digkeit erteilt. Dann scheinen die Schichten still zu stehen. Ein Kathodenstromoszillograph zeigte, daß die begleitenden Stromschwankungen weniger als 1% betragen. Es wird eine Erklärung der Erscheinung auf der Grundlage sich abwechselnd der Anode taktmäßig ablösender, zur Kathode wandernder positiver Raumladungen versucht. Jede Schicht kann dann als eine virtuelle Anode angesehen werden, die sich selbst durch neue Ionenbildung erhält. *Güntherschulze*

**G. I. Finch and L. G. Cowen.** Gaseous Combustion in Electric Discharges. Part II. The Ignition of Electrolytic Gas by Direct Current Discharges. Proc. Roy. Soc. London (A) **116**, 529—539, 1927, Nr. 775. Vgl. 1927, Nr. 774. Die Verf. zeigen experimentell, daß die Zündung von Knallgas durch eine Gleichstromentladung ohne Verzögerung beim Erreichen der Zündstromstärke unmittelbar einsetzt. Zwischen dem Gasdruck und der Zündstromstärke besteht in einem weiten Bereich eine hyperbolische Beziehung. Die Zündstromstärke wird sowohl durch zu geringen als durch zu großen Wasserdampfgehalt in der Zündgasmischung erhöht. Eine Verringerung des Elektrodenabstandes, die eine Verbreiterung des positiven Glimmlichtes zur Folge hat, vergrößert die Zündstromstärke. Die Bahn der Entladungsbahn breitet sich die Zündung mindestens zehnmal schneller aus als in den übrigen Teilen des Gases. Die Verf. ziehen aus diesen Ergebnissen den Schluß, daß die Zündung dadurch bedingt ist, daß in einem Teil des Zündgases der Entladung durchsetzten Gases eine bestimmte Konzentration geeigneter Ionen oder elektrisch geladener Teilchen vorhanden ist, bei deren Bildung Wasserdampf eine wesentliche Rolle spielt, und daß die Entflammung eine im wesentlichen elektrische Erscheinung ist. *Güntherschulze*

**J. J. Thomson.** The Electrodeless Discharge through Gases. Mag. (7) **4**, 1128—1160, 1927, Nr. 25. Es wird die Theorie einer Hochfrequenzentladung in einem elektrodenlosen kugelförmigen Gefäß mit Gas geringer Drücke entwickelt. Es wird gezeigt, daß zur Erzeugung der Entladung eine maximale magnetische Feldstärke innerhalb des Solenoids, in dem sich die Kugel befindet, einen Wert erreichen muß, der 1. von der Art des Gases, 2. von seinem Druck, 3. von der Stromfrequenz, 4. von der Gefäßgröße abhängt. Der Wert ist unendlich, wenn der Gasdruck entweder Null oder unendlich ist, und ein Minimum, wenn der Druck so groß ist, daß  $\lambda \cdot p = c$ , wo  $\lambda$  die mittlere Weglänge der Elektronen im Gase,  $p$  die Frequenz des Wechselstromes und  $c$  die Ionisierungsgeschwindigkeit des Elektrons in dem betreffenden Gase ist. Es werden Versuche mitgeteilt, die diese Theorie bestätigen. Ferner wird gezeigt, daß bei der elektrodenlosen Entladung sehr große Ströme durch das Gas fließen können, ohne ein sichtbares Leuchten hervorzurufen, so daß Leuchten dieser Art zusätzliche Prozesse voraussetzt. In einem gewissen Druckbereich befindet sich das Gas in einem „sensitiven“ Zustand, und die Entladung hat besondere Eigenschaften. In einem begrenzten Bereich von Druck und Stromstärke gibt Wasserstoff eine geschichtete elektrodenlose Entladung. Bei niedrigen Drücken beschränkt sich das Leuchten nicht wie bei hohen auf einen Ring, sondern es breitet sich nach beiden Seiten aus und bildet einen Doppelkegel mit einem Ring in der Basis. Das Leuchten wird durch die von einem Glühdraht gelieferten Ionen ausgelöscht. Wird ein fester Körper in das Leuchtgebiet gebracht, so umgibt er sich mit einem Dunkelraum, der viel dünner als der Hittorfsche Dunkelraum etwa 1 mm dick ist. In mancher Hinsicht ähnelt er dem von Aston entdeckten Dunkelraum, und er entsteht auch leichter in Wasserstoff und Helium als in den anderen Gasen. Auch hängt seine Dicke nicht vom Druck ab. Wird ein dünner Glasstab mit einem dünnen Niederschlag von Pt, Ag, S oder vielen anderen

Substanzen in die Mitte des leuchtenden Ringes gebracht, so wird die Entladung merklich geschwächt und kann sogar unter Umständen vollständig unterdrückt werden. Andere Substanzen, wie geschmolzenes  $K_2CO_3$ ,  $Na_2CO_3$ ,  $NaCl$  oder  $LiCl$ , begünstigen die Entladung. Die Theorie dieser Erscheinung wird entwickelt und verschiedene chemische Wirkungen besprochen, die der durchdringenden Strahlung zugeschrieben werden, die von der Entladung erzeugt wird. Die Entladung ist äußerst empfindlich gegen fremde Moleküle, und zwar sowohl gegen Moleküle anderer Art als auch abweichenden Energieinhalts, und bietet deshalb ein gutes Mittel, die Eigenschaften solcher Moleküle zu untersuchen.

*Güntherschulze.*

**Andant.** Étude optique et électrique de la formation des pelli-  
cles métalliques par pulvérisation cathodique. Rev. d'Opt. 6, 364  
1927, Nr. 9. Es wird ein Apparat beschrieben, der die Änderung der  
optischen Dichte und des elektrischen Widerstandes in einer durch Kathoden-  
zerstäubung hergestellten Schicht während der Zerstäubung zu verfolgen gestattet.  
Die optische Messung erfolgt mit Hilfe zweier totalreflektierender Prismen durch  
ein Fenster in der Grundplatte und die Seitenwände des Rezipienten hindurch,  
die Widerstandsmessung in der üblichen Weise. Mit diesem Apparat wurden  
bei der Zerstäubung von Platin in Luft folgende Ergebnisse erhalten: Die  
optische Dichte der Metallschicht nimmt anfangs linear mit der Zerstäubungs-  
dauer zu, dann langsamer und strebt schließlich einem Endwert zu. Beim Beginn  
der Zerstäubung lassen sich wegen der zu geringen optischen Dichte keine  
Messungen ausführen. Der elektrische Widerstand der Schicht, der anfangs  
unendlich ist, nimmt mit der Dauer der Zerstäubung sehr schnell ab und strebt  
endlich einem konstanten Grenzwert zu. Die Metallschicht scheint sich also  
in einer bestimmten Dicke an einer weiteren Dickenzunahme zu widersetzen.  
Die Zerstäubungsspannung (Kathodenfall) noch die Stromdichte  
bei der Gasdruck angegeben sind, läßt sich mit den mitgeteilten Werten nicht  
verfolgen.

*Güntherschulze.*

**T. Compton.** The electric arc. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 46, 1192  
1927, Nr. 11. Inhalt: Definition des Lichtbogens: „Ein Lichtbogen  
ist eine elektrische Entladung zwischen Elektroden in einem Gase oder Dampf,  
an der Kathode einen Spannungsabfall von der Größe der Mindestionisierungs-  
spannung oder Mindestanregungsspannung des Gases oder Dampfes hat.“ Charakteristiken  
des Lichtbogens. Ihr Zusammenhang mit der allgemeinen Gasentladungskurve. Be-  
rechnung der empirischen Gleichungen und ihres Zusammenhangs mit der  
Kathodentemperatur der Kathode. Seeligers Versuche über den Übergang von der  
Minimalentladung zum Bogen. Hinsichtlich des Kathodenfleckes zeigt die Analyse,  
daß der Kathodenfleck thermisch nicht scharf definiert ist. Theorien des Kathoden-  
fleckes. Compton nimmt an, daß die Dicke des Fallraumes der mittleren freien  
Elektronenweglänge gleich ist, während Langmuir annimmt, daß sie viel ge-  
ringer ist. Energiebilanz an der Kathode. Die Bilanz stützt Langmuirs Theorie  
und zeigt, daß die thermische Emission der Elektronen durch ein Herausziehen  
der Elektronen aus der Kathode durch das hohe elektrische Feld vor ihr unterstützt  
wird. Der Anodenfall und die Verhältnisse in der Gasstrecke werden nur kurz  
behandelt.

*Güntherschulze.*

**Arthur Bramley and Wayne B. Nottingham.** New type of low-voltage mer-  
cury arc. Journ. Frankl. Inst. 204, 487—490, 1927, Nr. 4. In eine große Glas-  
glocke ragt von oben, mit ihr verblasen, ein zylindrisches Glasrohr hinein, das  
unterhalb des Mittelpunktes der Kugel in einer Kapillare von 0,5 mm



Durchmesser endet. Das Glasrohr ist unten mit Quecksilber gefüllt, dessen Niveau durch einen Überlauf konstant gehalten wird. Aus dem Überlauf gelangt das Quecksilber in einen Vorratsbehälter, aus dem es durch ein Verbindungsrohr in das obere Rohr gekippt werden kann, so daß es aus diesem durch die Kapillare ausfließt. Das Ganze ist hochgradig evakuiert. Aus der Kapillare fällt im Durchschnitt etwa ein Quecksilbertropfen pro Sekunde. Wurde die Tropfelektrode zur Kathode gemacht, so bestand bei 425 Volt Spannung zwischen den Elektroden eine Art Glimmentladung. Wurde die Spannung auf 500 Volt erhöht, so entsteht bei jedem Falle eines Tropfens eine Art Lichtbogen, der die Spannung fast auf Null drückte. War die große Quecksilberfläche Kathode, so bestand eine normale Glimmentladung, die Schwingungen enthielt. Die fallenden Tropfen sind von einem hellen Quecksilberglimmlicht umgeben. *Güntherschulze*

**M. Wehrli.** Théorie de la chute cathodique et l'arc électrique. *Ann. phys. et nat.* (5) **9**, 359—361, 1927, Sept./Okt. [C. R. Soc. Suisse de phys. Basel 1927.] Verf. entwickelt eine Theorie des Kathodenfalles der Glimmentladung und des Lichtbogens, die zu einem System von zehn Energiegleichungen führt und zieht aus ihr folgende Schlüsse: Der Kathodenfall nimmt kontinuierlich von den hohen Werten der Glimmentladung zu den geringen Werten im Lichtbogen ab. Der Übergang vollzieht sich im Gebiet des Lichtbogens. Für hohe Stromdichte strebt der Kathodenfall einem Grenzwert zu. Der Kathodenfall ist eine Funktion des Wärmeverbrauchs an der Kathode und nimmt mit diesem zu. Ferner ist er um so größer, je größer die Ablösearbeit der Elektronen an der Kathode und je kleiner die Ionisierungsspannung des Gases ist. *Güntherschulze*

**M. L. Pool.** Post-arc conductivity and metastable states in mercury. *Phys. Rev.* (2) **30**, 848—863, 1927, Nr. 6. Durch einen rotierenden Kommutator wird ein Quecksilberbogen (Wehneltkathode) unterbrochen. Vermittelt durch zwei Relais können Leitfähigkeitsmessungen in jedem Augenblick vor oder nach der Unterbrechung gemacht werden. Dabei ist das Galvanometer jeweils  $\frac{1}{150}$  Sek. eingeschaltet. Durch eine ganze Reihe von Experimenten wird gezeigt, daß entgegen der bisherigen Ansicht, nach der es sich um die Wirkung metastabiler Atome handelt, die Leitfähigkeit nach Unterbrechung des Bogens nur durch die noch nicht rekombinierten positiven Ionen und Elektronen bedingt ist, wie schon Eckart (*Phys. Rev.* **26**, 454, 1925) vermutete. Das plötzliche starke Ansteigen des Galvanometerstromes bei einer bestimmten niedrigen Spannung nach der Unterbrechung ist wegen der Abhängigkeit von der Zwischenzeit seit der Unterbrechung nicht durch Ionisation metastabiler Atome, sondern durch die Änderung der Potentialgradienten infolge Diffusion von Elektronen aus einer Zone hoher Elektronen- und Ionenkonzentration und deren Rekombination zu erklären. Das gleiche gilt für die kritische Wiederezündungsspannung. Dorgelos optischer Nachweis metastabiler Quecksilberatome  $\frac{1}{200}$  Sek. nach Unterbrechung des Bogens ist nach Ansicht des Verf. dadurch zu erklären, daß solche bei der Wiedervereinigung von Ionen und Elektronen entstehen, nicht aber durch eine so lange Lebensdauer derselben. *G. Herzberg*

**P. Alexander.** The Electric Arc and its Function in the New Welding Processes. *Journ. Amer. Inst. Electr. Eng.* **46**, 1404—1410, 1927, Nr. 1. Zusammenfassende, historisch weit ausholende Darstellung des elektrischen Lichtbogens im Hinblick auf seine Verwendung zur Schweißung. Besonders hervorgehoben werden die Untersuchungen Slavianoffs. *Güntherschulze*

**G. Thomson.** On the Discharge of a Condenser through a Gas at Low Pressure. Proc. Edinburgh 47, 302—306, 1926/27, Nr. 3. Entladungsröhre von 4,9 cm äußerem Durchmesser und 29 cm Elektrodenabstand. Die eine Elektrode lumenfüllende Scheibe, die andere ein kleiner Zylinder in einem relativ engen Einsatzrohr. Beide aus Al. Parallel dazu Kondensator von  $0,01 \mu\text{F}$ . Funkensturmmaschine. In der Röhre Luft von einem hundertstel bis wenige tausendstel Millimeter Druck. Unter diesen Umständen ist die Gleichstromentladung schwach, die Kondensatorentladung noch erstaunlich hell. Durchlagsspannung auf etwa 25 000 Volt geschätzt. Auf die Dauer werden die Elektroden undurchlässig. Das Spektrum der Durchschläge wurde photographiert. Es ist ein reines Linienspektrum. *Güntherschulze.*

**William Clarkson.** Condenser Discharges in Discharge-Tubes. Part I. Single Condenser Discharges. Phil. Mag. (7) 4, 1002—1015, 1927, Nr. 24. Werden die Stromspannungscharakteristik und die Reihenfolge der Erscheinungen bei kondensierten Entladungen in Entladungsröhren untersucht. Die Elektroden bestanden aus Ni und wurden elektrolytisch mit Na überzogen. Die Gase waren Ne von 4 und 8 mm sowie Ar von 10 mm Druck. Die Röhren sind bereits früher beschrieben worden (Phil. Mag. 4, 121, 1927). Folgende Erscheinungen werden unterschieden: das Zünden der Entladung („striking“), darauf folgende Ausbildung des Stromes („Build-up“), Erlöschen („extinction“) und endlich das Verschwinden der Raumladung („clear up“). Der Spannungsverlauf  $\Delta_n$  während des Verschwindens der Raumladung an verschiedenen Punkten der Charakteristik ( $v_n$ ,  $i_n$ ) wird bei verschiedenen Kapazitäten gemessen. Es zeigt sich, daß  $\Delta_n$  proportional  $\sqrt{i_n/C}$  und die zugehörige Zeit  $\Theta_n$  proportional  $i_n$  ist. Die Beziehungen lassen sich qualitativ aus einer schnellen Zunahme des clear-up-Vorgangs mit abnehmender Spannung erklären. Ferner wurde die Abhängigkeit der Endspannung  $V_n$  von der Kapazität  $C$  und der Anfangsspannung  $V_M$  untersucht. Die erreichten Maximalströme werden aus  $V_N$  und den clear-up-Kurven abgeleitet. Sie nehmen mit  $C$  und  $V$  zu. Koronaentladungen zeigen einen langsamen Stromausbildung. Die Strom-Zeitkurven haben exponentiellen Charakter mit einer anfänglich sehr geringen Stromzunahme. Die Geschwindigkeit der Stromzunahme steigt sehr schnell mit der Spannung. *Güntherschulze.*

**William Clarkson.** Condenser Discharges in Discharge-Tubes. Part II. Intermittent Discharge. Phil. Mag. (7) 4, 1341—1355, 1927, Nr. 26. Wurde die Reihenfolge der Erscheinungen und das Verhalten von Zünd- und Endspannung bei der intermittierenden Entladung untersucht. Die maßgebende Variable ist die Ladungsgeschwindigkeit. Es zeigt sich, daß bei diesen Entladungen beträchtliche Entladungsverzögerungen vorhanden sind. Ursachen und Wirkungen werden im einzelnen beschrieben. *Güntherschulze.*

**René Thouard.** Conditions des discontinuité de la décharge dans les gaz. C. R. 185, 188—190, 1927, Nr. 3. Verf. untersucht den Eintritt einer diskontinuierlichen Entladung in Abhängigkeit vom Gasdruck. Benutzt wird eine zylindrische Entladungsröhre von 4 cm Weite mit Plattenelektroden in 5 bis 15 cm Abstand. Die konstante Gleichspannung von 20 000 bis 50 000 Volt wird geliefert durch Kondensatoren, die über ein Kenotron mit Hilfe eines Transformators geladen werden; die Spannung liegt an der Entladung über einen Serienwiderstand von 200 Megohm. Diskontinuitäten werden beobachtet je nach Gasart und Druck und ihre Frequenzen bestimmt in Übereinstimmung mit der Formel von Perkins (C. R. 148, 1170, 1389, 1909) angegebenen Formel. *Seeliger.*

**Pierre Jolibois et Henri Lefebvre.** Sur une réaction nouvelle de l'air actif. C. R. 185, 853—855, 1927, Nr. 17. CO wird durch kräftige Funken geringem Druck (etwa 4 mm Hg) in sehr geringem Umfang in  $\text{CO}_2 + \text{C}$  zerlegt. Wird das Gas mit einer größeren Menge von Stickstoff verdünnt, so wird die Zersetzung siebenmal so stark. Der Stickstoff wirkt in diesem Falle nach Ansicht der Verf. als „Katalysator“. Diese Hypothese bietet noch den Vorteil der Erklärung zweier weiterer anomaler Reaktionen, nämlich erstens der Bildung von Ammoniak im Funken, das sich nicht bilden sollte, da eine Temperaturerhöhung Ammoniak vollständig zersetzt. Auch hier führt die katalytische Wirkung des Stickstoffs zur Ammoniakbildung. Die zweite anomale Reaktion ist die Verwandlung von NO in  $\text{NO}_2$  durch den aktiven Stickstoff. Es scheint also, daß die Reaktion aktiver Stickstoff  $\rightarrow$  normaler Stickstoff wie ein Katalysator zu denjenigen Reaktionen führt, die ohne Zufuhr äußerer Energie ab sich gehen können. Günthersch

**J. B. Seth.** A Change in the Refractive Index of Air when an Electric Glow Discharge is passing through it. Nature 120, 880, 1927, Nr. 3031. [S. 718.]

**Gustav Kubach.** Messungen von Koronaverlusten. Dissertation Technische Hochschule Darmstadt 1927, 27 S. [S. 714.] Günthersch

**A. Becker.** Über den Durchgang langsamer Kathodenstrahlen durch Metalle. Ann. d. Phys. (4) 84, 779—806, 1927, Nr. 6. Es wird der Durchgang langsamer Kathodenstrahlen (2 bis 4500 Volt) durch sehr dünne, freie Metallschichten aus Nickel, Gold und Aluminium untersucht. Beobachtet wird sowohl die Anzahl als die Geschwindigkeit der die Schichten verlassenden Elektronen. Unter den austretenden Elektronen überwiegen meist stark die in den Metallen sekundär erzeugten. Deren relativer Anteil nimmt mit abnehmender Strahlgeschwindigkeit bis zu etwa 500 Volt herab stark zu, um dann wieder abzunehmen. Ihre wahrscheinlichste Geschwindigkeit beträgt, unabhängig von der Primärstrahlgeschwindigkeit, etwa 2 Volt, wie dies schon früher für die an der Eintrittsstelle erzeugten Sekundärstrahlen nachgewiesen worden ist. Unter den austretenden Primärelektronen finden sich zwischen nahe Null und bestimmten Höchstwerten kontinuierlich verteilte Geschwindigkeiten; darüber lagern sich einzelne, bestimmte ausgewählte Geschwindigkeitsgebiete. Die Durchlässigkeit einer Schicht nimmt im allgemeinen mit sinkender Strahlgeschwindigkeit stark ab und erreicht schließlich einen unteren Grenzwert. In einzelnen Fällen ist eine stark selektive scheinbare Durchlässigkeit für bestimmte Strahlgeschwindigkeiten beobachtet worden. Es ist wahrscheinlich, daß Zusammenhänge der Erscheinungen mit der Struktur der Substanzen vorhanden sind, die weiter zu untersuchen ist. A. Be

**G. P. Thomson.** The Diffraction of Cathode Rays by Thin Films of Platinum. Nature 120, 802, 1927, Nr. 3031. Verf. knüpft an seinen Brief (S. 718) an die Nature vom 18. Juni 1927 an. Die damaligen Versuche sind zwischen auf dünne Schichten aus Gold, Aluminium und eine organische Substanz unbekannter Zusammensetzung ausgedehnt worden. Das Gesetz, daß die Größe der Elektronendiffraktionsringe der Bewegungsgröße der Elektronen umgekehrt proportional ist, findet sich in allen Fällen bestätigt. Die Zahl und Größe der Ringe paßt bemerkenswert gut zu den Werten, die sich aus der bekannten Kristallstruktur des Goldes und des Aluminiums erwarten lassen, wenn die Broglie'sche Ausdruck für die Wellenlänge der Kathodenstrahlen benutzt wird. Beim U



ng zum Platin ergab sich die große Schwierigkeit, die Platinschichten genügend um zu erhalten. Es wurde schließlich der Ausweg gewählt, sie auf Celluloidschichten zu erzeugen und die Ringsysteme dieses Gebildes mit denen reiner Muloidschichten zu vergleichen. Dabei zeigten sich neue Ringe. Auch für esse stimmen die angegebenen Gesetzmäßigkeiten. So berechnet sich rückwärts s der Ringgröße für die Gitterkonstante des Platins der Wert  $3,75 \cdot 10^{-8}$ , hrend aus Röntgenstrahlungsmessungen  $3,91 \cdot 10^{-8}$  folgt. Der Wert ist also um % zu niedrig. Um den gleichen Betrag sind eigentümlicherweise die Werte Au und Al zu niedrig, so daß die Vermutung eines systematischen experimentellen Fehlers oder einer theoretischen Ursache (analog dem Comptoneffekt) steht. Die Energie der benutzten Kathodenstrahlen lag zwischen 30 000 und 000 Volt. Der Abstand zwischen Schicht und photographischer Platte betrug 5 cm. In einer Nachschrift teilt der Verf. mit, daß es ihm nunmehr auch mit er reinen Platinschicht ohne Celluloid gelungen sei, die Ringe zu bekommen.

*Güntherschulze.*

**J. Smekal.** Notiz über die Austrittsarbeit der Glühelektronen. Z. f. Phys. **46**, 451—452, 1928, Nr. 5/6.

**Michel.** Erwiderung auf die Notiz über die Austrittsarbeit der Glühelektronen von Herrn A. Smekal. ZS. f. Phys. **46**, 453—454, 1928, Nr. 5/6. Smekal weist darauf hin, daß die von G. Michel (ZS. f. Phys. **44**, 3, 1927) gegebene Beziehung für die Austrittsarbeit von Glühelektronen vorläufig noch ausreichender Begründung entbehrt. Er stützt sich dabei unter anderem auf die Messungen von Espe (Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **29**, 1927) über die Austrittsarbeiten von Erdalkalioxyden. Michel verteidigt seine Formel und kritisiert die Messungen von Espe, die nach seiner Meinung quantitativer Hinsicht kaum endgültig sind.

*Güntherschulze.*

**Brown.** Further experiments on electron reflection. Leeds Soc. Sci. **15**, 1927. Nature **120**, 973—974, 1927, Nr. 3035. Eine erhitzte Oxydoberfläche verhält sich wie ein guter Leiter, eine kalte dagegen läßt sich elektrisch isolieren und ändert dadurch die Energie der reflektierten Elektronen.

*Sewig.*

**B. Brinsmade.** Reflected and secondary electrons from an aluminum surface. Phys. Rev. (2) **30**, 494—500, 1927, Nr. 4. Mit einem magnetischen Analysator wurde die Geschwindigkeitsverteilung der Sekundärelektronen einer Aluminiumoberfläche untersucht, die mit homogenen Strahlen von Primärelektronen beschossen wurde. Und zwar wurde die Verteilung derjenigen Elektronen gemessen, die etwa unter einem rechten Winkel gegen den einfallenden Elektronenstrahl emittiert wurden. Die Voltgeschwindigkeiten der Primärelektronen wurden von 5 bis 175 Volt variiert. Bei 175 Volt bilden scharfe definierte Spitzen, die durch verlustlos reflektierte Elektronen gebildet werden, etwa 2 % der gesamten Menge, bei 35 Volt 10 %, bei 12 Volt 90 % und bei 7 Volt 100 %. Der Reflexionskoeffizient ist bei rechtem Winkel von der Größenordnung  $10^{-3}$  bis  $10^{-2}$  für die Einheit des Raumwinkels. Er nimmt zwischen 100 und 7 Volt auf das mehr als 20fache zu, erreicht ein Maximum bei 7 bis 8 Volt und fällt unterhalb dieser Spannung scharf ab.

*Güntherschulze.*

**A. Bless.** Recoil electrons from aluminum. Phys. Rev. (2) **30**, 871—877, 1927, Nr. 6. Es wurden die durch Röntgenstrahlen in Al erzeugten Rückstößelektronen durch ein Magnetfeld analysiert und durch ihre Wirkung auf einen photographischen Film festgestellt. Als Strahlenquelle dienten die filtrierte Strahlung einer Wolframröhre (0,48 Å) und die MoK-Strahlen (0,712 Å). Die

maximale Energie der Rückstoßelektronen betrug 190 bei 0,48 Å-Strahlen, 84,1 bei 0,712 Å-Strahlen. Nach der Comptonschen Theorie ist die maximale Geschwindigkeit der Elektronen durch die Gleichung  $E = 2 a h \nu / (1 + 2 a)$  gegeben, wo  $a = h \nu / m c^2$  ist. Nach Wilson sollte die maximale Energie nur ein Viertel der vorstehenden sein. Nach der Formel berechnen sich für die beiden Versuche 172,5 und 81,0, nach Wilson 43,1 und 20,2. Die experimentellen Ergebnisse sprechen also zugunsten der Comptonschen Theorie. *Güntherschulze*

**Hermann E. Krefft.** Kritische Geschwindigkeiten für die durch Elektronen an Wolfram ausgelöste sekundäre Kathodenstrahlung. *Ann. d. Phys.* (4) **84**, 639—673, 1927, Nr. 21. Verf. mißt die von Primärelektronen an Wolfram ausgelösten Sekundärelektronen, und zwar bei hoher Temperatur des Wolframs, um Störungen durch Gasschichten zu vermeiden. Ein durch Blenden begrenzter Elektronenstrahl von homogener Geschwindigkeit fällt auf eine Wolframscheibe, die den vom übrigen Teil isolierten Boden eines Faradayzylinders bildet. Der von dem Faradayzylinder aufgenommene Strom ist gleich dem Primärstrom, die von der Scheibe an die Wände gelangenden Elektronen bilden den Sekundärstrom. Es sind mehrere Fehlerquellen vorhanden, die eingehend diskutiert werden. Die Sekundärstrahlung ist bei gut vorgeglühtem Wolfram von etwa 1270° K sehr gut reproduzierbar, während sie bei kaltem Wolfram völlig unregelmäßig schwankt. Messungen wurden bei 1270, 1340 und 1410° K gemacht. Die Sekundärstrahlung hat dann ein Maximum bei 15,3 Volt, ein Minimum bei 20 Volt, und 18 bis jetzt nicht beobachtete Knicke zwischen 25 und 600 Volt Primärgeschwindigkeit (29,5, 33,0, 38,7, 60,3, 64,8, 69,3, 77, 109,2, 127,7, 140\*, 160\*, 190\*, 237,5, 249,0, 257,5, 330\*, 390\*, 415, 446, 495, 523, 590 Volt; \* verschwinden bei höherer Temperatur), die gut übereinstimmen mit den von Richardson und Chalklin beobachteten Anregungsspannungen an der weichen Röntgenstrahlung des Wolframs und zum Teil auch mit berechneten Werten der N- und O-Niveaus. Bei wachsender Gasbelastung steigt zuerst die Intensität der Knicke, dann verschwinden sie ganz. Mit heißem Wolfram ist die Sekundärstrahlenmenge auf 1/10 % reproduzierbar, fällt jedoch verschieden aus für verschiedene Scheiben. Es ist wahrscheinlich, daß auch bei 1500° K das Wolfram noch nicht gasfrei ist. *J. Holtsmark*

**E. Delaunay.** Sur le caractère atomique de quelques propriétés des rayons X. *C. R.* **185**, 193—195, 1927, Nr. 3. Bei der Emission charakteristischer Strahlung kann die Intensität korrespondierender Linien ein Maß für die Konzentration der Elemente in einer Mischung sein. Für den Fall der Anregung durch Kathodenstrahlen liegen die Verhältnisse kompliziert; bei Anregung durch Fluoreszenzstrahlung lassen sie sich überblicken, und Verf. leitet für diesen Fall Formeln für die relativen Intensitäten ab. Einfache Proportionalität mit Konzentration ist danach nur zu erwarten, wenn die Elemente nahe benachbart sind und wenn die Wellenlängen kurzwelliger als die Absorptionskanten sind. In experimenteller Prüfung wurde die Fluoreszenzstrahlung von Mischungen von Strontium- und Bariumchlorid untersucht. Auf spektrale Zerlegung wurde dabei verzichtet, so daß nur festgestellt werden konnte, daß mit wachsendem Ba-Gehalt die Intensität weniger rasch zunimmt, als bei Additivität zu erwarten wäre. *Kulenkamp*

**Haraprasad De.** The oblique incidence of alpha-particles on mica. *Phys. Rev.* (2) **30**, 960—962, 1927, Nr. 6. D. Bose (vgl. diese Ber. **4**, 470, 1926) hat seinerzeit über eine merkwürdige Erscheinung berichtet, die in der Wilson-

hen Nebelkammer auftritt, wenn  $\alpha$ -Teilchen schief auf Glimmer oder Metallplättchen auftreffen. Diese Erscheinung wird in der vorliegenden Arbeit näher studiert und folgendermaßen interpretiert: Die von den  $\alpha$ -Teilchen in der Nähe des geladenen Plättchens erzeugten Ionenpaare finden zu wenig Sättigung für eine Kondensation vor; die mit der Plattenladung ungleichnamigen Ionen werden angezogen und absorbiert, die gleichnamigen abgestoßen und von der Platte weg in jenes Gebiet getrieben, wo sie genügende Übersättigung vorfinden und durch Nebelbildung jene von Bose beschriebenen eigentümlichen Bahnspuren verursachen.

*K. W. F. Kohlrausch.*

**Salomon Rosenblum.** Sur les pouvoirs de ralentissement par atome, relatifs aux rayons  $\alpha$ . C. R. 185, 1275—1277, 1927, Nr. 23. Fortsetzung der Mitteilungen, über welche in diesen Ber. 7, 1912, 1926 bereits referiert wurde. Aus der empirischen Darstellung der Geschwindigkeitsverluste (vgl. die erwähnten Referate) der  $\alpha$ -Teilchen beim Durchgang durch Materie, nämlich:

$$X = K \left[ u - \left( \frac{u}{10} \right)^2 + 35,5 \left( \frac{u}{100} \right)^3 \right],$$

worin  $u = \frac{v_0 - v}{v_0} \cdot 100$ ,  $K$  eine Materialkonstante und  $X$  die „reduzierte“ Schichtstärke in  $\text{mg cm}^{-2}$  ist, die eine Geschwindigkeitsverminderung  $u$  bewirkt, wird das „Verzögerungsvermögen“ (ähnlich, aber nicht exakt gleich dem „Bremsvermögen“) abgeleitet durch:

$$\frac{A_1}{X_1} : \frac{A_2}{X_2} = \frac{A_1}{K_1} : \frac{A_2}{K_2},$$

wobei  $A$  das Atomgewicht bedeutet. Die so bezeichneten Verzögerungsvermögen werden den von Rausch v. Traubenberg und J. Consigny angegebenen Werten des Bremsvermögens gegenübergestellt. Für die Abhängigkeit desselben von der Atomnummer wird neben den bekannten Darstellungen von Bragg, Rausch v. Traubenberg, Glasson die Proportionalität mit  $N/\sqrt{N+4}$  vorgeschlagen.

*K. W. F. Kohlrausch.*

**Wilhelm Wien.** Die Leuchtdauer der ultravioletten Wasserstoffserie. Münchener Ber. 1927, S. 89—91, Nr. 1. [S. 735.]

*Sewig.*

**Tammann und G. Veszi.** Über die chemische Wirkung von Elektronen mittlerer Geschwindigkeit und Anlauffarben. ZS. f. anorg. Chem. 188, 41—45, 1927, Nr. 1. [S. 672.]

*Güntherschulze.*

**V. Raman.** Thermal Degeneration of the X-ray Haloes in Liquids. Nature 120, 770, 1927, Nr. 3030. [S. 742.]

*Kulenkampff.*

**A. Long.** An electromagnet giving large fields. Leeds Soc. Nov. 15, 1927. Nature 120, 973, 1927, Nr. 3035. Ein großer Elektromagnet „für beträchtliche Feldstärken in einem großen Volumen bei kleinem Energieverbrauch“. Weitere Angaben fehlen.

*Sewig.*

**v. Auwers.** Über magnetische Analyse. Phys. ZS. 28, 871—882, 1927, Nr. 24. Verf. gibt einen zusammenfassenden Bericht über diejenigen Wechselbeziehungen zwischen magnetischen und mechanischen Eigenschaften eines Materials, auf denen man eine bequeme magnetische Untersuchungsmethode



zur Prüfung der Härtung und Freiheit von Fehlern (Lunkern, Blasen, Rissen u. anderem) aufbauen kann. Es werden mehr als ein Dutzend Wege hierfür besprochen, die bisher hauptsächlich in amerikanischer Literatur und in deutschen Patenten verstreut waren.

O. v. Auer

**Pierre Weiss.** Sur le moment atomique dans les complexes de la famille du fer. Journ. de phys. et le Radium (6) 8, 27 S—28 S, 1927, Nr. 242. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 242.]

Gumbel

**E. Fromy.** Relation entre l'effet Wiedemann et l'effet Joule et la magnétostriction. Journ. de phys. et le Radium (6) 7, 13—24, 1926, Nr. 237. Durch fiktive Übertragung der in einem dünnen Plättchen aus magnetischem Material durch Magnetfelder hervorgerufenen longitudinalen und transversen Jouleschen Magnetostruktionserscheinungen auf eine aus diesem Plättchen gebildete Röhre ist es dem Verf. gelungen, den sogenannten „Wiedemanneffekt“, d. h. die unter der Wirkung eines longitudinalen Magnetfeldes auftretende Torque eines stromdurchflossenen Leiters aus ferromagnetischem Material, auf die bekannte Joulesche Magnetostraktion zurückzuführen und auch die hauptsächlich dabei beobachteten Erscheinungen auf Grund dieses Zusammenhanges zu erklären. Wenn auch die gefundene Endformel einer allgemeinen Diskussion noch nicht zugänglich ist, so gestattet sie doch wenigstens in besonderen Fällen auch quantitative Schlüsse, die namentlich auf Grund des von Williams, Jouan und McCorkle usw. gelieferten Beobachtungsmaterials für die Richtigkeit der Anschauungen des Verf. sprechen. (Die inzwischen an Kristallen ferromagnetischer Metalle durchgeführten Messungen der Magnetostraktion dürften besonders geeignet sein, zur Klärung der vorliegenden verwickelten Verhältnisse beizutragen. Der Ref.)

Gumbel

**C. Gutton et I. Mihul.** Sur la perméabilité du fer aux fréquences élevées. C. R. 184, 1234—1237, 1927, Nr. 21. Die Versuche von Arkadjev und seinen Schülern haben eine sehr starke und unregelmäßige Abhängigkeit der Permeabilität des Eisens bei schnellen Schwingungen von der Höhe der Frequenz ergeben, während Laville für Wellenlängen zwischen 3 und 87,5 m einen nahezu konstanten Wert fand. Die Verff. haben die betreffenden Versuche wiederholt genommen, und zwar nach einer Methode, welche von der mit Fehlern behafteten Bestimmung der Fortpflanzung der Wellen längs eines Eisendrahtes absieht. Sie benutzen den Blondlotschen Resonator, der aus einem Kondensator und einem Viereck aus Kupferdraht besteht, dessen eine Seite durch einen Eisendraht ersetzt werden kann. Die Selbstinduktion  $L$  des Kupferresonators läßt sich nach Blondlotsch berechnen, die Selbstinduktion  $L'$  nach Ersatz einer Kupfersaite durch einen Eisendraht ergibt sich aus der entsprechenden Änderung der Wellenlänge. Diese ist nur sehr gering, beispielsweise 10,87 gegen 10,84 m bei Ersatz eines 77 m langen Kupferdrahtes von 1,24 mm Durchmesser durch einen Eisendraht gleichen Abmessungen, dagegen nimmt die Dämpfung erheblich zu. Aus der Differenz der Widerstände  $R$  und  $R'$  des Resonators in beiden Anordnungen läßt sich nach der Stefanschen Formel auch die Permeabilität berechnen. Dieselbe schwankte für Wellenlängen zwischen 8 und 25 m bei Klaviersaitendurchmessern von 0,85 bzw. 1,24 mm Durchmesser nur um wenige Prozent ziemlich unregelmäßig und ohne nachweisbaren Gang, doch scheint gerade Klavierdraht seiner sehr niedrigen Permeabilität zum Studium dieser Frage recht wenig geeignet zu sein.

Gumbel

mond L. Sanford and James M. Barry. Determination of the magnetic induction in sheet steel. Scient. Pap. Bureau of Stand. **21**, 727—742, 1927, 545. Neben dem Burrowsschen kompensierten Permeameter, das in Amerika Normalinstrument für die Messung der Permeabilität von Eisenproben in b- oder Blechform gilt, hat neuerdings das Fahysche Simplex-Permeameter in seiner einfachen Handhabung eine wachsende Bedeutung gewonnen, und waren bis jetzt die Ansichten über die Genauigkeit seiner Angaben noch ziemlich geteilt, und es ist deshalb von Interesse, daß die Verff. einen möglichst wandfreien Vergleich der beiden Meßmethoden wenigstens für das zumeist Frage kommende Eisenblech durchgeführt haben. Die beiden Methoden beruhen bekanntlich auf folgendem: Beim Burrowsschen Permeameter werden möglichst identische, mit Primärwicklung versehene Stäbe bzw. Blechdel durch zwei starke Jochstücke aus weichem Eisen zu einem magnetischen Ring zusammengeschlossen. Der magnetische Widerstand der Jochteile und der Lufthypalte zwischen Proben und Joch wird durch vier an den Übergangsstellen angebrachte und aus einem besonderen Stromkreis gespeiste Verstärkerspulen kontinuierlich regulieren der Stromstärke kompensiert, was daran erkannt wird, daß der Induktionsfluß in beiden Proben gleich ist, und daß der Fluß in der Meßprobe über den größten Teil des Stabes hinweg konstant bleibt. Der an dieser Stelle beim Kommutieren des Magnetisierungsstromes ballistisch mittels einer Sekundärspule gemessenen Induktion kann dann aus Windungszahl und Stromstärke berechnete Feldstärke  $\mathfrak{H}$  ohne Sicherung zugeordnet werden. Beim Fahyschen Permeameter wird der Induktionsfluß durch einen Elektromagnet geliefert, an dessen Pole die plattenförmige, mit Primärwicklung versehene Probe angepreßt wird. Der beim Kommutieren des Magnetisierungsstromes beobachtete Ausschlag des mit der Sekundärwicklung verbundenen ballistischen Galvanometers liefert die Induktion, während man die entsprechende Feldstärke aus dem Ausschlag des ballistischen Galvanometers erhält, welches mit der Wicklung einer eisenlosen, neben der Probe befindlichen Spule verbunden ist, die durch zwei starke Eisenblöcke an die Pole des Elektromagnets angeschlossen wird, so daß ihre Enden sich so weit als möglich auf der gleichen magnetischen Potentialdifferenz befinden, wie die Enden der die Probe umschließenden Sekundärspule. Nun hatten bereits frühere Messungen gezeigt, daß eine wesentliche Schwierigkeit bei der Beurteilung der Zuverlässigkeit der Messungen bei beiden Anordnungen in der Ungleichmäßigkeit der Proben bestand; es wurden daher zunächst aus einer größeren Anzahl von Streifen legierten Stahles nach einem besonderen Verfahren die gleichmäßigsten herausgesucht, und von den übrigen diejenigen, welche nach der Mitte zu magnetisch schlechter wurden, ebenfalls kombiniert. Tatsächlich ergab sich dann, daß gleichmäßiges Material beide Apparate innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler dieselbe Magnetisierungskurve lieferten, während die Ergebnisse ungleichmäßigem Material nicht mehr übereinstimmten. In diesem Falle übertrifft aber auch die Angaben des Burrowsschen Permeameters nicht mehr erheblich, denn die Kurven liegen zu tief, wenn das Material in der Mitte magnetisch besser ist als an den Enden, und zu hoch im umgekehrten Falle. Es läßt sich dann aus den Abweichungen der Angaben des Fahyschen Permeameters von denen des Burrowsschen auf die Genauigkeit der ersteren kein Schluß ziehen. Eine zu große Anzahl von Probestreifen wirkt wegen der Luftspalte zwischen den einzelnen Streifen ungünstig, und zwar ist das Fahysche Permeameter in dieser Beziehung empfindlicher als der Burrowssche Apparat; es dürfen daher nicht mehr als 10 bis höchstens 15 Streifen übereinandergeschichtet verwendet werden. Auch die Breite der Streifen spielt eine beträchtliche Rolle; sie soll wegen

dermagnetischen Härtung beim Schneiden 3 cm nicht unterschreiten. Bei Messung der Hystereseschleifen bis  $B = 10000$  lieferte das Fahysche Instrument etwa 1% tiefere Remanenz und eine etwa 10% höhere Koerzitivkraft als Burrowssche Permeameter, doch legen die Verff. diesem Ergebnis keinen besonderen Wert bei, zumal auch die absolute Genauigkeit der vom Burrowssche Apparat gelieferten Hystereseschleifen noch nicht ganz feststehe; sie konnten auf Grund ihrer Messungen zu dem Schluß, daß, abgesehen von sehr ungleichmäßigem Material, bei dem auch die Burrowssche Anordnung versagt, das Fahysche Simplex-Permeameter das geeignetste Instrument für rasche und genaue magnetische Messungen sei.

**St. Procopiu.** L'influence des actions mécaniques et du courant alternatif sur les discontinuités d'aimantation. S.-A. Ann. de Phys. **15**, 59—64, 1927, Nr. 1/2. Bereits berichtet nach C. R. **184**, 1163, 1927; diese Ber. **8**, 2075, 1927.

**W. F. Giaque.** A thermodynamic treatment of certain magnetic effects. A proposed method of producing temperatures considerably below 1° absolute. Journ. Amer. Chem. Soc. **49**, 1864—1870, 1927, Nr. [S. 741.]

**W. F. Giaque.** Paramagnetism and the third law of thermodynamics. Interpretation of the low-temperature magnetic susceptibility of gadolinium sulfate. Journ. Amer. Chem. Soc. **49**, 1870—1877, 1927, Nr. [S. 741.]

**Hans Korisko.** Kraftwirkung von Kreisströmen. Elektrot. u. Maschin. **46**, 156—158, 1928, Nr. 7. Es wird eine einfache Formel für die gegenseitige Anziehungskraft von zwei gleichachsigen Kreisströmen aufgestellt, in der die räumlichen Dimensionen der Kreisbahnen eingesetzt werden, ohne Tabellenwerke benutzt werden müssen.

**J. H. Vincent.** New Methods of Electrically Maintaining Mechanical Oscillations. Nature **120**, 952—953, 1927, Nr. 3035. Anordnungen von mechanischen Oszillatoren (longitudinal schwingende Stäbe) zur Frequenzkontrolle von Röhrendern können elektrostatisch oder — bei ferromagnetischen Materialien — durch Magnetostriktion angeregt werden.

**F. Noether.** Bestimmung der Stromverteilung in zylindrischen Leitern von allgemeiner Querschnittsform. ZS. f. angew. Math. u. Mech. **77**, 445—454, 1927, Nr. 6. Ähnlich in Ann. d. Phys. **84**, 775, 1927. Zur Berechnung der Wechselstromverteilung (Stromverdrängung) bei gegebenem Gesamtsystem reicht in kreiszylindrischen Leitern die Bedingung der Kreissymmetrie in Verbindung mit den elektromagnetischen Grundgleichungen aus. Bei Leitern allgemeinerer Gestalt aber steht eine entsprechende Bedingung nicht zur Verfügung. Dann kann die Verteilung nur durch gleichzeitige Berücksichtigung des außerhalb des Leiters erzeugten Magnetfeldes bestimmt werden, das stetig an das innere anschließen und im Unendlichen verschwinden muß. Wenn man das Magnetfeld mittels eines Integrals aus der (unbekannten) Strombelegung berechnet, kann man die Aufgabe am besten als eine über den Leiterquerschnitt erstreckte Integralgleichung für diese Strombelegung formulieren. F. Noether



**W. Marchant.** The eighteenth Kelvin lecture. „High-frequency currents.“ Journ. Inst. Electr. Eng. **65**, 977—988, 1927, Nr. 371. Inhalt: Die oszillierende Kondensatorentladung und Erzeugung von Hochfrequenzströmen. Die Faraday-Mosottische Theorie der polarisierten Teilchen. Die Magnetisierung von Eisen bei Hochfrequenz. Hochfrequenzüberspannungen in Starkstromnetzen. Die Erzeugung elektrischer Wellen durch Hochfrequenzschwingungen. *Güntherschulze.*

**Bedeau et J. de Mare.** Étalonnage direct d'un ondemètre en fonction des harmoniques d'un diapason. C. R. **184**, 1161—1162, 1927, Nr. 20. Die Stimmgabel in Verbindung mit einer Dreielektrodenröhre liefert einen Wechselstrom der Grundfrequenz, der mittels einer weiteren Röhre sehr stark mit Harmonischen angereichert wird. Diese Harmonischen, die mittels eines Verlagerers und Telefons hörbar gemacht werden, dienen als Normalfrequenzen. Die Harmonischen waren bis zur 77. (etwa 3000 m) brauchbar. *A. Scheibe.*

**Raymond Brillard und Edmond Divoire.** Die genaue Messung der Wellenlängen bei Sendestellen. Elektr. Nachr.-Techn. **4**, 443—458, 1927, Nr. 11. Die beiden Verff. sind Vorsitzender und Schriftführer des technischen Ausschusses des Weltrundfunkvereins, der unter anderem die Beseitigung von Störungen von Rundfunksendungen durch die Sender selbst anstrebt. Die Verff. beschreiben einen Wellenmesser, der aus einer Selbstinduktion, einer Kapazität und einem Indikator besteht und so durchkonstruiert ist, daß die Konstanz der ausgesandten Wellen der von ihm überwachten Rundfunksender auf etwa bis  $4 \cdot 10^{-4}$  gehalten werden kann. *A. Scheibe.*

**C. Prince.** Vacuum tubes as power oscillators. Part II. Proc. Inst. Radio Eng. **11**, 405—435, 1923, Nr. 4. (Research Laboratory, General Electric Corp.) Der Gang der Berechnung eines Röhrengenerators mit abgestimmtem und belastetem Gitterkreis und damit induktiv gekoppeltem, als Sperrkreis wirkendem Anodenkreis wird am Vektordiagramm erläutert und ein Zahlenbeispiel ausgeführt. Ferner werden die Bedingungen für maximale Energieübertragung zwischen abgestimmten gekoppelten Kreisen untersucht. *Sewig.*

**Menico Mazzotto.** Il triodo melocico. Cim. (N. S.) **4**, 165—175, 1927, Nr. 4. *E. Meyer.*

**Thor Schleede und Heinz Buggisch.** Zusammenfassender Bericht: Der Kristalldetektor. Jahrb. d. drahtl. Telegr. **30**, 190—193, 1927, Nr. 6. *Scheel.*

**A. Heising, J. C. Schelleng and G. C. Southworth.** Some measurements of short wave transmission. Proc. Inst. Radio Eng. **14**, 613—647, 1926, Nr. 5. Quantitative Daten über die Feldstärken, die beim Senden mit Wellenlängen zwischen 111 und 16 m über Entfernungen bis zu 1000 und 3000 Meilen gemessen werden, werden gegeben. Diese Zahlen werden in Abhängigkeit von Tageszeit, Frequenz und Entfernung mitgeteilt. Vergleichen zwischen der Ausbreitung über Land und über Wasser, zwischen Tag- und Nachteffekt, zwischen Ausbreitung von Horizontal- und Vertikalantennen werden angestellt. *Scheibe.*

**H. Baker.** On the Refraction of Electro-Magnetic Waves in a Spherically Stratified Medium. Phil. Mag. (7) **4**, 955—980, 1927, Nr. 24. Der Verff. behandelt den Strahlenverlauf in einer in bezug auf den Brechungs-

exponenten konzentrisch-sphärisch geschichteten Atmosphäre, wobei nur Refraktion und nicht Beugung, Absorption und Reflexion an der Erdoberfläche und Heavisideschicht berücksichtigt wird. Es wird untersucht, wie der Brechungsindex verteilt sein muß, damit eine Fortpflanzung einer elektromagnetischen Strahlung rings um die Erde möglich und auch das Ausbleiben der Signale in gewissen Regionen („Skip-Effekt“) wiedergegeben wird. Im optischen Gelb wird die Verteilung betrachtet, die zur Luftspiegelung (dreifacher Horizont) führt. Maßgebend ist der Verlauf des Produktes  $nr$  ( $n$  Brechungsexponent,  $r$  Entfernung vom Zentrum). Es wird gefolgert, daß unter den gemachten Einschränkungen Fortpflanzung rings um die Erde nur erfolgen kann, wenn mit der Höhe kleinere Werte annimmt als an der Erdoberfläche ( $n_0 R$ ), und

kein Strahl, der steiler als der Gleichung  $\sin \Phi = \frac{(nr)_{\min}}{n_0 R}$  entspricht, wieder

zur Erdoberfläche zurückgelangen kann. Die Rechnungen werden für eine bestimmte angenommene  $n$ -Verteilung durchgeführt, und es wird bemerkt, es ist unmöglich, die Bahn eines von einer bestimmten Stelle unter bestimmtem Winkel ausgehenden Strahles zu berechnen, wenn der Brechungsexponent in allen in Betracht kommenden Schichten bis auf etwa die fünfte Dezimale gegeben ist. Przibr

**W. Romanow.** Elektrische Rückkoppelungsfilter. Verh. d. Wiss. Forsch. Inst. f. Phys. d. I. Mosk. Staats-Universität Nr. 1, 11 S., 1925. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) Die Anwendung des Rückkopplungsprinzips in Siebketten hat ermöglicht, Siebketten zu konstruieren, dessen Wattwiderstand ebenso wie der Induktionswiderstand Funktionen der Frequenz sind. Die Siebketten besitzen aus diesem Grunde außerhalb der Lochgrenzen eine größere Absorptionsfähigkeit als Siebketten ohne Rückkopplung. Die erwähnten Siebketten verstärken außerdem Ströme, welche im Bereich des Durchlässigkeitsbandes liegen, weshalb sie die nötigen Ströme stärker als gewöhnliche Siebketten ausscheiden. Sch

**E. Roessler.** Zur Theorie des Widerstandsverstärkers. ZS. f. Fernmeldetechn. 8, 182—183, 1927, Nr. 12. Bemerkungen zu der Arbeit von G. Schwartzkert, ZS. f. Fernmeldetechn. 8, 109, 1927, Nr. 7. Die Bedingung für hohe Widerstandsverstärkung

$$R_g \gg 1/\omega C \dots\dots\dots$$

läßt sich auch ohne Rechnung einfach einsehen. Aus der Barkhausenschen Auffassung der Röhre als Generator mit einem inneren Widerstand  $R_i$  und einer EMK von  $E_g/D$  folgt weiter die Bedingung eines möglichst kleinen Durchgangswiderstandes  $R_a$ ,  $R_g \gg R_i$ . Die Bedingungen für maximale Verstärkung sind gleichzeitig die für Verzerrungsfreiheit. Die rechnerische Erfassung geht von der Strahlungsverzweigung im Anodenkreis zwischen Anodenwiderstand und Kopplungskondensator aus. Die für eine beliebige Fourierentwicklung von  $e_g$  aufgestellte Lösung der Differentialgleichung zeigt die übliche Zusammensetzung der Einschwingvorgänge. Ist der erste Term  $Ke^{at} = 0$ , so findet ein Einschwingvorgang nicht statt. Dies ist der Fall, wenn alle früheren Einschwingvorgänge zur Zeit  $t = 0$  bereits abgeklungen sind. Ferner muß dann die Bedingung (1) erfüllt sein, in der Fourierentwicklung die Phasen  $\Psi_n = 0$  sein. Der Einschwingvorgang spielt bei Telephonieübertragung keine Rolle, wohl dagegen bei der Bildtelegraphie. Sei

**H. Görsdorf.** Die Isolierstoffe in der Fernmeldetechnik. Elektrot. 48, 1616—1618, 1927, Nr. 44. Vortrag auf der Werkstoffschau. In der Fernme-

chnik spielt das Aussehen der Isolierstoffe und ihre Freiheit von gesundheits-schädlichen Stoffen eine große Rolle. Die weiteste Verwendung finden die Preßstoffe mit künstlichen Harzen als Bindemittel.

*Güntherschulze.*

**Ernest Trendelenburg.** Über Bau und Anwendung von Großlautsprechern. Elektrot. ZS. 48, 1685—1691, 1927, Nr. 46. Verf. gibt in vorliegender Arbeit einleitend einen Überblick über die elektro-akustische Schallumformung überhaupt, insbesondere behandelt er die Theorie der Schallabstrahlung. In dem weiteren Abschnitt werden die bisher zur Verwendung gelangten verschiedenen Arten von Großlautsprechern, darunter ausführlich der Blatthaller besprochen. Der folgende Abschnitt beschäftigt sich mit den Methoden und Ergebnissen der Lautsprecherprüfung. Zum Schluß werden noch einige Erfahrungen, die beim Einsatz von Großlautsprechern gemacht worden sind, mitgeteilt.

*E. Meyer.*

**Erwin Meyer.** Über die nichtlineare Verzerrung von Lautsprechern und Fernhörern. Elektr. Nachr.-Techn. 4, 509—515, 1927, Nr. 12. Die Prüfung von Lautsprechern und Telephonen hat man bisher stets auf die Aufnahme der Frequenzkurven beschränkt, man setzt dabei voraus, daß der erregende, sinusförmige Strom auch einen reinen Ton erzeugt. In der vorliegenden Arbeit wird nachgewiesen, daß diese Voraussetzung keineswegs immer erfüllt ist, daß vielmehr gewisse Typen von Lautsprechern und in geringerem Maße auch die Kopfhörer eine nichtlineare Verzerrung besitzen, daß sie also bei Erregung mit sinusförmigem Strome nicht nur dessen Frequenz ausstrahlen, sondern auch noch Obertöne. Besonders für tiefe Frequenzen entstehen zugleich mit der Grundfrequenz kräftige Obertöne. Mit Hilfe eines Schallkompensationsverfahrens wird die Stärke der Obertöne im Verhältnis zur Stärke des Grundtones gemessen. Der Quotient gibt ein Maß für die Größe der nichtlinearen Verzerrung und wird als Klirrfaktor bezeichnet. Für die Messung wird der Schall des zu prüfenden Telephons oder Lautsprechers auf die Membran eines Kondensatormikrophons geworfen. Die auf die Membran einwirkende Druckamplitude des Grundtones dieses Schalles wird durch eine gleich große, entgegengesetzt gerichtete elektrostatische Kraft der gleichen Frequenz kompensiert, so daß die Membranschwingung nur noch die Obertöne des zu messenden Schalles enthält. Das Kondensatormikrophon selbst befindet sich in einer Hochfrequenzordnung mit nachfolgendem Verstärker; hierdurch werden die Schwingungen an der Membran in die entsprechenden Wechselströme umgeformt und dann mit einem Thermoelement und Schleifengalvanometer gemessen. Je nachdem man nun die Gesamtschall oder den Gesamtschall nach Kompensierung des Grundtones oder der letzteren allein (auf elektrischem Wege) auf die Membran einwirken läßt, kann man getrennt die effektive Druckamplitude des ganzen Schalles, der Obertöne sowie des Grundtones bestimmen. Die Messungen ergeben erwartungsgemäß, daß die Lautsprecher gegenüber den Fernhörern bei den in Frage kommenden Erregungsstromstärken wesentlich größere Werte für den Klirrfaktor besitzen. Von den zurzeit üblichen Antriebssystemen, die elektromagnetischer, elektrostatischer und elektrodynamischer Natur sind, besitzt die elektrodynamische Erregungsart die kleinste nichtlineare Verzerrung. Der Klirrfaktor hängt wesentlich von der Erregungsstromstärke ab, und zwar nehmen die Obertöne mit wachsender Erregung erheblich zu.

*Alberti.*

**Rosen.** Irregularities in continuously loaded cables. Journ. Inst. Electr. Eng. 65, 989—993, 1927, Nr. 371. Die Güte der Sprachübertragung und



die Wirksamkeit der Verstärker in Zweidrahtleitungen hängt von der Genauigkeit des Abgleichs der Nachbildungsschaltungen ab. Duplexbetrieb auf belasteten Telegraphiekabeln ist noch nicht erfolgreich durchgeführt worden wegen großen notwendigen Abgleichgenauigkeit. Während Kunstleitungen für Kabel von überall gleicher Beschaffenheit ohne Schwierigkeiten zu bauen sind, ist es schwer, solche Unregelmäßigkeiten in der Frequenz-Impedanzkurve zu reproduzieren, die durch die von Stelle zu Stelle verschiedenen Eigenschaften des Kabels bedingt sind. Hierin liegt die Grenze für die Güte des Abgleichs. Da man die Abnahmevorschriften für Telephoniekabel Abweichungen in der Impedanzkurve von maximal etwa 5 % fordert, ist es wichtig zu wissen, wie Unregelmäßigkeiten der Konstanten des Kabels und ihre Verteilung längs der Leitung die Impedanz an den Enden beeinflussen. Untersuchungen in dieser Richtung bringt die vorliegende Arbeit. See

**Edward C. Molina.** Application of the Theory of Probability to Telephone Trunking Problems. Bell Syst. Techn. Journ. 6, 461—494, 1927, Nr. 3. [S. 655.] Gum

**Otto Gramisch.** Die Berechnung eisenfreier Drosselspulen. (Mit Normen.) Elektrot. u. Maschinenb. 46, 105—110, 1928, Nr. 5. Die Angaben über die Berechnung eisenfreier Drosselspulen, die außer in der Schwachstromtechnik hauptsächlich für den Überstrom- und Überspannungsschutz von Hochspannungsanlagen verwendet werden, sind in der elektrotechnischen Literatur zerstreut. Man findet an einigen Stellen Angaben über die erforderliche Induktivität, an anderen über die zulässige Stromdichte im Kurzschlußfall, fernere Angaben über die Berechnung der Abmessungen. Im nachstehenden soll auf Grund der Veröffentlichungen ein Berechnungsgang für eisenfreie Drosselspulen zusammengestellt werden, wobei auch die Bemessung für den Dauerstrom, sowie zulässige und unzulässige Parallelschaltungen eisenfreier Drosselspulen zur Besprechung kommen. Sch

**G. J. Meyer.** Zur Technik der Isolierstoffe. Elektrot. ZS. 48, 1590—1609, 1927, Nr. 44. Vortrag auf der Werkstoffschau. Verf. behandelt die Prüfverfahren für die Isolierstoffe, die Begriffe Wärmesicherheit, Glutsicherheit, Feuersicherheit, Feuchtigkeitssicherheit, die Alterung des Sicherungsmaterials und die Beständigkeit gegen Säuren. Es folgt die Formgebung und die damit zusammenhängenden Fragen, wie Entlastung durch Serien- oder Parallelschaltung von Isolatoren mit verschiedenen Eigenschaften. Günthersch

**E. Grünwald.** Isolierstoffteile für Installationsmaterial. Elektrot. ZS. 48, 1608—1609, 1927, Nr. 44. Vortrag auf der Werkstoffschau. Bei Porzellan macht die Toleranz Schwierigkeiten. Bei Isolierpreßstoff ist unangenehm, daß die Güte von Preßzeit und Preßtemperatur und damit von der Zuverlässigkeit der Bedienenden abhängt. Die Empfindlichkeit keramischer Massen gegenüber scharfen Temperaturwechseln macht vielfach bei ihnen einen besonderen Schutz durch Metallkappen nötig. Günthersch

**L. Fleischmann.** Isolierstoffe für Maschinen und Transformatoren. Elektrot. ZS. 48, 1609—1611, 1927, Nr. 44. Vortrag auf der Werkstoffschau. Bei den Maschinen werden die Isolierstoffe gleichzeitig mechanisch, elektrisch und thermisch beansprucht. Die mechanischen Kräfte sind manchmal sehr groß. Erwünscht ist eine gute Wärmeleitfähigkeit, die jedoch leider nie mit guter

Isoliervermögen vereint vorkommt. Ferner ist geringe Oberflächenleitung und hohe Gleitfunkenspannung von Wichtigkeit. Nicht organisches Material ist im allgemeinen nicht brauchbar, weil es nicht schmiegsam genug ist. *Güntherschulze.*

**Bleser.** Isolierstoffe für Verlegungsmaterial und Leitungen. Elektrot. ZS. 48, 1612—1613, 1927, Nr. 44. Vortrag auf der Werkstoffschau. Der Vortragende behandelte Porzellan, Isolierrohre unter dem Putz, Material für Hauptleitungsabzweigdosen und Isoliermaterial für Leitungen, nämlich Gummi, Bitumen, Tränkmassen, Wolle, Seide, Papier. *Güntherschulze.*

**Georg Stern.** Die Mineralöle in der Elektrotechnik. Elektrot. ZS. 48, 1613—1616, 1927, Nr. 44. Vortrag auf der Werkstoffschau. Isolier- und Mineralöle gehören zu den sogenannten Spindelölen, haben eine Dichte von 0,85 bis 0,92 und werden erst brauchbar, wenn sie einen Raffinationsprozeß durchgemacht haben, der ihre Neigung zur Oxydation beseitigt. Im Betrieb darf man bei gut trockneten Ölen nur mit 100 kV/cm rechnen. Die Öle haben eine gute Kühl- und Löschwirkung. Ihre Dielektrizitätskonstante ist 2,5. Die Nachteile der Öle sind, daß sie brennbar sind, ihre Zersetzungsprodukte mit Luft explosive Gemische geben, ihr festes Zersetzungsprodukt, der Ruß, leitet, daß sie mit Sauerstoff allmählich einen Schlamm bilden und daß sie Feuchtigkeit aufnehmen. *Güntherschulze.*

**Schendell.** Isolierstoffe für Freileitungen. Elektrot. ZS. 48, 1618—1620, 1927, Nr. 44. Vortrag auf der Werkstoffschau. Die Daten für gutes Porzellan für Freileitungsisolation sind 400 bis 500 kg/cm<sup>2</sup> Zugfestigkeit, 4500 bis 5000 kg/cm<sup>2</sup> Druckfestigkeit, 700 bis 900 kg/cm<sup>2</sup> Biegefestigkeit. Versuche mit Glas und geschmolzenem Basalt sind bisher gescheitert. Steatit und Steinzeug gewinnen steigende Bedeutung. Von großer Wichtigkeit ist die Oberflächenbeschaffenheit der Isolatoren. *Güntherschulze.*

**W. L. Brückman.** Beitrag zur Kenntnis der Isolierstoffe. Elektrot. ZS. 48, 1620—1621, 1927, Nr. 44. Vortrag auf der Werkstoffschau. Behandelt ausschließlich Kabel. Bei Papierkabeln nimmt der Verlustwinkel mit der Spannung etwas oberhalb der Betriebsspannung zunächst nur wenig zu, bis er bei einer bestimmten Spannung plötzlich scharf ansteigt. Bei dieser Spannung beginnt das Glimmen im Kabel. Bei Papier- und Kabeltränkmassen zeigt sich ein ganz anderes Verhalten. Teils steigt bei ihnen der Verlustwinkel nach Art einer magnetischen Sättigungskurve mit der Spannung an, teils besteht zwischen ihm und der Spannung Proportionalität. *Güntherschulze.*

**Arthur Sommerfeld.** Isolierpreßmassen für die Elektrotechnik und der heutiger Stand in der Herstellung und Verwendung. Elektrot. ZS. 48, 1622—1626, 1927, Nr. 44. Vortrag auf der Werkstoffschau. Alle Isolierpreßstoffe setzen sich aus Bindemittel, Faser, Füllmasse zusammen. Als Bindemittel wird Asphalt, Naturharz, Kunstharz verwandt. Als Faser dienen Asbest, Holzstoff, Holzmehl, Baumwollabfälle. Füllmittel sind Marmormehl, Schwerspat, Talkum und ähnliche Stoffe. Die große Schwierigkeit der Fabrikation ist die Konstanz der Materialien. *Güntherschulze.*

**Hilf Singer.** Die Entwicklung von Steinzeug als elektrischer Isolierstoff. Elektrot. ZS. 48, 1626—1629, 1927, Nr. 44. Vortrag auf der Werkstoff-

schau. Seit 1921 wird Steinzeug in steigendem Maße in der Elektrotechnik verwandt. Es erreicht noch nicht die Zugfestigkeit des Porzellans und seine Durchschlagsfestigkeit liegt 5 bis 10 % unter der des Porzellans. Für Steinzeug wird der hochplastische Ton, für Porzellan Kaolin benutzt. Infolge der großen Plastizität des Tones lassen sich aus Steinzeug wesentlich größere Stücke herstellen als aus irgendwelchen anderen keramischen Massen. Ferner läßt sich Steinzeug in gebranntem Zustand viel leichter durch Schleifen nacharbeiten als Porzellan.

*Güntherschulze*

**W. Demuth.** Speckstein als Werkstoff für den Isolatorenbau. Elektr. ZS. 48, 1629—1631, 1927, Nr. 44. Vortrag auf der Werkstoffschau. Die natürliche Bindefähigkeit des Specksteins reicht für die meisten Formteile aus. Die Schwindung beim Brennen ist nur halb so groß wie bei den anderen keramischen Massen. Die sehr große Zugfestigkeit macht das Steatit für Hochspannungsisolatoren besonders geeignet. Ein Zwischenglied zwischen Porzellan und Steatit ist das Melalith, eignet sich besonders für Teile mit großer Scherbenstärke und besonders großen Abmessungen bei schwieriger Formgebung. Auch in der Elektrowärmetechnik wird Steatit viel verwandt.

*Güntherschulze*

**O. Krause.** Bemerkungen zu dem Vortrag von Herrn A. Güntherschulze: „Elektrische Isoliermaterialien“. ZS. f. Elektrochem. 49, 1928, Nr. 1. Verf. teilt mit, daß das unglasierte Porzellan keine nach außen offenen Poren, sondern nur in der durchgesinterten Masse suspendierte Gasbläschen hat, die in einer Menge von 2 bis 5 Vol.-% vorhanden sind. Ferner, daß die Schwindung des Hartporzellans für Hochspannungsisolierzwecke 15 bis 20 % beträgt und daß Steatit dem Porzellan hierin keinesfalls überlegen ist, da es bei großen Isolierkörpern eine dem Porzellan gleiche Schwindung hat.

*Güntherschulze*

**L. Blin Desbleds.** The heating of rubber-insulated wires and cables. Electrician 99, 815—816, 1927, Nr. 2587. Die Unterschiede der in verschiedenen Ländern gültigen Vorschriften über die Maximalbelastung von gummiisolierten Drähten und Kabeln haben zu einer systematischen Untersuchung der Erwärmung solcher Drähte durch den Strom Anlaß gegeben, deren Ziel die Aufstellung von Leitsätzen ist, welche bei größtmöglicher Metallsparnis thermische Überlastungen ausschließen. Das Ergebnis dieser Untersuchungen wird in Form von Kurven vorgelegt, welche die Isothermen von 10 bis 40° C in Querschnitts-Stromdichtediagrammen zeigen.

*Severin*

**T. N. Riley.** Sheath losses in single-core cables for three-phase transmission. Journ. Inst. Electr. Eng. 65, 1006—1012, 1927, Nr. 371. Verf. handelt die Kontroverse über die Berechnung der Wirbelstromverluste in Kabelmänteln und führt Versuche mit Einphasenstrom an, um zu zeigen, welche Formeln am besten mit den Meßergebnissen übereinstimmen. Dann werden Formeln für die Wirbelströme in drei Kabeln mit Einzelseele entwickelt und die Versuche mitgeteilt, die mit den berechneten Werten befriedigend übereinstimmen.

*Güntherschulze*

**F. W. Carter.** Discussion on „Investigation of conflicting cable sheath loss formulae“. Journ. Inst. Electr. Eng. 65, 1012—1013, 1927, Nr. 371. Diskussion. Bemerkung zu der im vorstehenden Referat besprochenen Arbeit. Verf. weist auf eine Veröffentlichung von sich über das Problem (Proc. Cambridge Phil. Soc. 23, 901, 1927) und teilt eine dort entwickelte Formel mit.

*Güntherschulze*



**Weicker.** Prüfvorschriften für Hochspannungsisolatoren. (Vergleichende Gegenüberstellung der in den einzelnen Ländern zurzeit gültigen Bestimmungen.) Elektrot. ZS. 48, 1631—1635, 1927, Nr. 44. *Güntherschulze.*

**Mandl.** Wirbelstromverluste in einer leitenden Ebene, erregt von parallel zu ihr fließendem Wechselstrom. Elektrot. u. Maschinenb. 3, 37—44, 1928, Nr. 2. *Scheel.*

**anz Ollendorff.** Elektrische Stromleitung an feuchten Gebäude-Wänden: Versuch einer Theorie. Arch. f. Elektrot. 19, 123—131, 1927, Nr. 2. Nachhafte Stellen an innerhalb eines Gebäudes installierten Leitungen verursachen Ströme durch die Wände, die namentlich bei feuchten Wänden (Badezimmer, Stallungen) sehr beträchtlich werden können, und damit verbundene Spannungsunterschiede längs der Wände, die bei zufälliger Berührung gefährlich werden können. Unter gewissen vereinfachenden Annahmen lassen sich die Stromwege und die Spannungsverhältnisse in solchen Wänden errechnen, wofür der vorliegenden Arbeit ein Beispiel gegeben wird. *Sewig.*

**Hemmeter.** Das genaue Diagramm der kompensierten asynchronen Induktionsmaschine. I. Arch. f. Elektrot. 19, 234, 1927, Nr. 2. Nachtrag und Berichtigung zu der früheren gleichlautenden Arbeit des Verf. in Arch. f. Elektrot. 18, 349—353, 1927, Nr. 4. Eine Näherungsformel wird durch eine exakte abgeleitete ersetzt und Druckfehler berichtigt. *Sewig.*

**Hemmeter.** Eine neue einfache Konstruktion des genauen Kreisstromdiagramms für den allgemeinen Transformator. Arch. f. Elektrot. 19, 29—31, 1927, Nr. 1. *Güntherschulze.*

**Tobler.** Der Kathodenstrahl-Oszillograph des S. E. V. und seine Anwendungsmöglichkeit. Bull. Schweiz. Elektrotechn. Ver. 18, 652—656, 1927, Nr. 11. Im Laboratorium des Schweizer Elektrotechnischen Vereins ist ein Dufourscher Kathodenstrahlenoszillograph der Pariser Firma Ch. Beaudouin aufgestellt. Bei diesem ist das Glasgefäß der Braunschen Röhre durch ein Aluminiumgehäuse ersetzt. An Stelle des Leuchtschirmes läßt sich entweder eine Zentrommel oder eine Kassette mit sechs Platten einsetzen, die nacheinander die Öffnung belichtet werden können, zu deren Auswechslung jedoch der Apparat geöffnet werden muß. Die zur Erzeugung der Kathodenstrahlen erforderliche Spannung von 30 bis 80 kV wird durch Transformation des Netzstromes und Gleichrichtung in Glühventilen gewonnen. Der Oszillograph ist zur Zeichnung solcher Schwingungsvorgänge geeignet, deren Auslösung in das Geheiß des Operateurs gestellt ist, nicht dagegen ohne weiteres zur Registrierung von Vorgängen, die sich zu beliebigen Zeiten in elektrischen Anlagen abspielen. Zu diesem Zwecke vorgesehene Erweiterung soll später besprochen werden. Die Apparatur soll hauptsächlich zur Untersuchung von Überspannungserscheinungen und Wanderwellen dienen, doch sind auch andere Arbeiten damit auszuführen worden (vgl. folgendes Referat). *Sewig.*

**Berger.** Über das Verhalten der Stromwandler bei Hochfrequenz und den Schutzwert von Parallelwiderständen gegen Überspannungen. Bull. Schweiz. Elektrotechn. Ver. 18, 657—692, 1927, Nr. 11. In Fernleitungen liegenden Stromwandlern, auch solchen, die durch Parallelwiderstände geschützt sind, treten gelegentlich Betriebsstörungen auf, die sich

in Überschlügen zwischen den Wicklungen und nach dem Kerne äußern. Untersuchung dieser Vorgänge, die die Arbeit bringt, ist als erste mit dem ne Kathodenstrahlenoszillographen des SEV (vgl. vorstehendes Referat) durchgeführt. Gefährliche Überspannungen an Stromwandlern können 1. durch steile Front der Sprungwellen entstehen, wie sie ein Erd- oder Kurzschluß bringt 2. falls die Periode des Auftreffens der Wanderwellen auf den Stromwandler die gleich der vierfachen Laufzeit der Sprungwelle von der Schlußstelle zum Wandler ist, zufällig mit der Eigenschwingung des aus Wandler, Transformator und Kabel-Erdkapazität bestehenden Schwingungskreises übereinstimmt. Parallelwiderstand zum Wandler wirkt in diesem Falle auf die hochfrequente Schwingung der Sprungwelle dämpfend, und außerdem vermindert er die Schwachfähigkeit des Resonanzsystems. Versuche an Stromwandlern ohne Parallelwiderstände und angeschlossenes Netz zeigen, daß sich dieselben bei tiefen Frequenzen wie Drosselspulen, bei hohen wie eine zwischen die Primärklemmen geschaltete Kapazität verhalten. Dazwischen gibt es eine Frequenz, bei welcher der Wandler in Stromresonanz schwingt. Da für die Meßgenauigkeit der Wandler ein hoher Parallelwiderstand, für die Schutzwirkung dagegen ein kleiner erwünscht ist, empfiehlt sich die Anwendung solcher Widerstände, deren Betrag mit steigender Spannung abnimmt. Die als solche meist benutzten Silitrings werden ungenügend erweist. Es wird auf die Notwendigkeit der Verbesserung der Parallelwiderstände hingewiesen und als Ersatz Edeldgasröhren vorgeschlagen. See

**W. Hüter.** Isolierstoffe und Isolatoren für Höchstspannung. Elekt. ZS. 48, 1597—1606, 1927, Nr. 44. Vortrag auf der Werkstoffschau. Der Vortragende behandelt lediglich Hochspannungsdurchführungen und -stützen, zwar die geteilte, mit Masse gefüllte Durchführung, die ölgefüllte Durchführung, die Hartpapierdurchführung und die Porzellanmehrrohrdurchführungen.

Günthersch

**P. Böning.** Über das Verhalten der Isolierstoffe auf Grund sorbierter Ionen. ZS. f. Fernmeldetechn. 8, 162—166, 1927, Nr. 11. an der Grenze zweier Medien, von denen das eine dissoziierte Ionen enthält, von ein Teil entweder der Kationen oder Anionen adsorbiert. Diese adsorbierten Ionen nennt der Verf. Grenzionen, die zu ihrer Neutralisation vorhandene freien Ionen Ergänzungionen. Die Leitung ist in festen und flüssigen Isolierstoffen eine elektrolytische. Die technischen Isolierstoffe sind in den meisten Fällen Kolloide, Gele, die nicht gleichförmig sind wie Flüssigkeiten, sondern eine eigenartige Struktur, also viele Grenzflächen haben. Es ist demnach allen technischen Isolierstoffen mit Ionenadsorption an Grenzflächen zu rechnen. Hierauf baut der Verf. eine Theorie des Durchschlags solcher Isolatoren. Bei einer gewissen Feldstärke werden die adsorbierten Ionen abgerissen und verstärken damit den Hauptstrom plötzlich ganz bedeutend. Damit ist Durchschlag eingeleitet, den dann Wärme, Gasentwicklung und Stoßionisierung vollständig machen. Die einzelnen Erscheinungen, die dem Durchschlag vorausgehen und ihn begleiten, werden mit Hilfe dieser Theorie erklärt und die Theorie dabei weiter entwickelt.

Günthersch

**Hans Rochow.** Über einige Fragen der elektrischen Festigkeitslehre. Arch. f. Elektrot. 14, 361—378, 1925, Nr. 4. Es wird eine Methode zur Messung der Durchbruchfeldstärken fester Isolierstoffe beschrieben. Die Probekörper haben die Form eines flachen Ringes und sind symmetrisch nach Art einer

konkavlinse ausgeschliffen. Die Potentialzuleitungen werden durch Quecksilberablotten gebildet, die sich vollkommen an die Halbkugelflächen anschmiegen. Die mittleren Durchbruchfeldstärken einer Reihe von festen Isolierstoffen, darunter Feßmaterialien, Porzellan, Glas und Quarz, werden mitgeteilt. Eingehendere Untersuchungen wurden an Proben von Jenaer Flintglas angestellt. Als Resultat ergibt sich die Abnahme der Durchbruchfeldstärke mit der Schlagweite und mit wachsender Spannungssteigerung, Unabhängigkeit der Durchbruchfeldstärke von der Temperatur zwischen  $-18$  und  $+90^{\circ}\text{C}$  und von der Wärmeableitung durch die Elektroden. Bei Gleichspannung liegt die Durchbruchfeldstärke um 25 % höher als bei 50periodiger Wechselfspannung. Ein kleiner, aber nicht wesentlich über der Größe der Beobachtungsfehler liegender Polaritätseffekt ist wahrscheinlich. Mit Hinblick auf eine Prüfung der Wagnerschen Theorie wurde nach einer vor dem Durchschlag etwa auftretenden Temperaturerhöhung des Dielektrikums mittels der Schlierenmethode gesucht, aber ohne Erfolg. *Sewig.*

**W. L. Lloyd, Jr. and E. C. Starr.** Methods Used in Investigating Corona Loss By Means of the Cathode Ray Oscillograph. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **46**, 1322—1329, 1927, Nr. 12. Es wird das Verfahren der Messung von Koronaverlusten mit einem Kathodenstrahloszillographen beschrieben. Die von den Verff. kurz angegebenen Versuchsergebnisse sind ausführlich in der Veröffentlichung von Peek (s. übernächstes Referat) mitgeteilt.

*Güntherschulze.*

**Joseph S. Carroll and Joseph T. Lusignan.** The Space Charge that Surrounds a Conductor in Corona. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **46**, 1350—1357, 1927, Nr. 12. Es werden Versuche über die relative Größe und Polarität der Koronaraumladungen eines Leiters mitgeteilt. Der Raum zwischen zwei seitlichen Kupferleitern von 27 mm Durchmesser und 3,3 m Abstand nahm die Ladung gegen Erde an, wenn die Leiter von einer Corona umgeben waren. Die Ladung war zuerst negativ und schlug mit steigender Spannung in positiv um. Beim Umschlag war in der Koronaverlustkurve ein Knick. Erst oberhalb dieses Knickes gilt das quadratische Gesetz von Peek.

*Güntherschulze.*

**W. Peek.** The Law of Corona and Dielectric strength of Air. IV. The Mechanism of Corona Formation and Loss. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **46**, 1390—1398, 1927, Nr. 12. Es werden der Mechanismus der Corona und die Koronaverluste mit Hilfe eines Kathodenstrahloszillographen untersucht. Mit diesem Apparat läßt sich hochgespannte Energie von der Größenordnung 1 Watt mit einer Genauigkeit von 1 % messen. Die Messungen zeigen, daß oberhalb der kritischen Spannung der sichtbaren Corona das Quadratgesetz gilt. An polierten Drähten findet unterhalb dieser Spannung kein Verlust statt. Gegenüber findet sich ein solcher bei Kabeln und unvollkommenen Leitern mit unebenen Stellen. Der in der Praxis wichtigste Koronaverlustfaktor ist der Ungelmäßigkeitsfaktor  $m_0$  für verwitterte Leiter. Unter Schönwetterbedingungen sollte keine Leitung Koronaverluste haben. Es ist auch nicht nötig, sie so hoch zu beanspruchen, da sich leicht genügend große Leiterdurchmesser herstellen lassen. Die kritische Koronaspannung läßt sich mit großer Genauigkeit berechnen. Wird die angelegte Wechselfspannung über den kritischen Wert gesteigert, so tritt die Einsatzspannung der Corona mehr und mehr, bis sie bei der doppelten kritischen Spannung schon bei der Spannung Null einsetzt. Die Gründe für dieses Verhalten werden gegeben. Eine künstliche Corona mit allen Eigenschaften der echten läßt sich leicht im Laboratorium herstellen.

*Güntherschulze.*



**Gustav Kubach.** Messungen von Koronaverlusten. Dissertation Technisch-Hochschule Darmstadt 1927, 27 S. Es wurden Messungen von Koronaverlusten in der Hochspannungsbrücke mit Vibrationsgalvanometer als Nullinstrument mit einer Leiteranordnung durchgeführt, die als Zylinderkondensator nach Prof. Petersen ausgebildet war. Zur Kontrolle der Messungen wurde ein Dynamometer mit besonderer Schaltung verwandt, bei welchem der Einfluß höherer Harmonischer ausgeschaltet war. Beide Messungen ergaben genügende Übereinstimmung. Abgesehen von den Hohlseilen stimmt auch die gemessene Spannung des Einsetzens der Glimmverluster  $E_0$  mit der nach Peek berechneten überein. Nach Peek ergeben sich jedoch höhere Verluste als nach der vorliegenden Messung, welche vielleicht auf die Form der verwandten Spannungskurve zurückzuführen sind.

Güntherschulze

**H. Langrehr.** Gewitterschutz von Hochspannungsanlagen. Elektro ZS. 49, 55—59, 1928, Nr. 2. Die amerikanischen Arbeiten von J. H. Cox und F. W. Peek jr. über Gewitterüberspannungsschutz an Hochspannungsanlagen werden im Hinblick auf die auch in Deutschland akute Frage der Nullpunktterdung eingehend referiert.

Sewitz

**H. G. Nolen.** Die dritten Harmonischen bei Dreiphasen-Kerntransformatoren. Bull. Schweiz. Elektrotechn. Ver. 18, 734—744, 1927, Nr. 11. Bei Kerntransformatoren mit drei Schenkeln kann eine Sternpunktsspannung und eine dritte Oberschwingung nur existieren, wenn ein resultierender Kraftfluß durch die Luft da ist. In der Luft entsteht eine Induktion dreifacher Frequenz, die dem Linienintegral der dritten Harmonischen der magnetischen Kraft entlang proportional ist. Bei Transformatoren, bei denen nur mit einer Phase gekoppelte Kraftlinien sich völlig im Blechkörper schließen können, tritt bei Stern-Sternschaltung eine beträchtliche dritte Oberschwingung auf, bei Dreiphasen-Kerntransformatoren dagegen nur bei sehr hohen Induktionen. Versuche an einem 75-kVA-Kerntransformator, dessen Primärwicklung sterngeschaltet ist und dessen Sekundärwicklung dreieck- oder sterngeschaltet werden oder offen bleiben konnte, zeigten, daß die dritte Harmonische und die zusätzlichen Verluste bei richtig bemessenen Transformatoren nicht so gefährlich hohe Werte erreichen wie von Vidmar angenommen wird.

Sewitz

**E. B. Wedmore, W. B. Whitney and C. E. R. Bruce.** A contribution to the study of the number of tests required to establish the rupturing capacity of an oil circuit-breaker. Journ. Inst. Electr. Eng. 65, 911—931, 1927, Nr. 370.

Güntherschulze

## 6. Optik aller Wellenlängen.

**G. Giorgi.** Sul fenomeno Doppler d'accelerazione. Lincei Rend. (6) 6, 261—267, 1927, Nr. 9. Der Verf. setzt im Gegensatz zu Corbino und Levi Civita [Lincei Rend. (6) 3, 707, 1926] auseinander, daß Untersuchungen über den Dopplereffekt der Beschleunigung bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse zu keiner Entscheidung über die ballistische Theorie des Lichtes (Ritz, La Rosa) führen können.

K. Przibram

**Arthur H. Compton.** Röntgenstrahlen als Teilgebiet der Optik. ZS. techn. Phys. 8, 530—537, 1927, Nr. 12. Wiedergabe eines auf der Kissingee

Physikertagung 1927 gehaltenen Vortrages, dessen wesentliche Gedankengänge vom Verf. folgendermaßen zusammengefaßt werden: „Wir haben gesehen, daß die Untersuchung der Brechung und Totalreflexion der Röntgenstrahlen eine wichtige Bestätigung der Elektronentheorie der Dispersion ergeben hat und uns ermöglicht, die Anzahl der Elektronen im Atom mit großer Genauigkeit anzugeben. Die Beugung der Röntgenstrahlen an Kristallen hat eine wundervoll genaue Kenntnis der Kristallstrukturen vermittelt und unsere Kenntnisse von den Spektren bedeutend erweitert. Durch Beugung der Röntgenstrahlen an optischen Gittern wurde es ermöglicht, das vollständige Spektrum von den längsten bis zu den kürzesten Wellen zu untersuchen. In der diffusen Streuung der Strahlung fanden wir einen allmählichen Übergang von der Streuung von Wellen zu der Streuung von Korpuskeln. Durch Untersuchung der Röntgenstrahlen als einem Zweig der Optik haben wir bei den Röntgenstrahlen alle wohlbekannten Kennzeichen der Lichtwellen aufgefunden, wir haben aber auch gesehen, daß man diese Strahlen als bewegte, gerichtete Quanten aufzufassen hat.“ *Kulenkampff.*

**Karl Uller.** Die Entwicklung des Wellenbegriffes. ZS. f. Geophys. **3**, 1927, Nr. 7. [S. 637.] *Uller.*

**L. Herzberger.** Über homöoplanatische Abbildung in optischen Systemen. ZS. f. angew. Math. u. Mech. **7**, 455—457, 1927, Nr. 6. (Vortrag d. Vers. d. Ges. f. angew. Math. u. Mech. 1927.) Gefragt wird nach der Möglichkeit einer gleichmäßig guten Abbildung einer endlichen Fläche durch Bündel endlicher Apertur. Dem Achsenpunkt eines rotationssymmetrischen optischen Systems entspricht immer als Bild eine rotationssymmetrische Kaustik. Es erweist sich, daß die Forderung, jedem Punkte einer endlichen Fläche möge eine rotationssymmetrische Kaustik entsprechen, mit keinem optischen Gesetz im Widerspruch steht, während bekanntlich die Forderung nach kollinear Abbildung eines Raumelements dem Fermatschen Satze widerspricht. Eine solche Abbildung heiße homöoplanatisch, die sogenannte aplanatische Abbildung, bei der verlangt wird, daß eine endliche Fläche Punkt für Punkt homozentrisch abgebildet wird, ist ein Spezialfall davon. Die Bedingung für die homöoplanatische Abbildung eines Flächenelements schreibt sich in Kosinusform; sie enthält als Spezialfall sowohl die bekannte Kosinusrelation, als auch die Staebble-Lihotzysche Isoplanasiebedingung. Sie erweist sich als integrierbar. Die Integralformel zeigt, daß bei Gültigkeit der Bedingung für alle Punkte einer endlichen Fläche alle Bildkaustiken in einfacher Weise auseinander konstruiert werden können. Die Arbeit enthält die von Lihotzky und Verf. gefundenen Ergebnisse und ihre geometrische optische Deutung. Die Ableitung der Formeln ist einer ausführlichen Veröffentlichung vorbehalten. In Formel (12) S. 457 muß es heißen:

$$\sin^2\left(\frac{\alpha}{2}\right) \sin\left(\frac{\epsilon_0}{2}\right) = \sin^2\left(\frac{\alpha_0}{2}\right).$$

*M. Herzberger.*

**Francis Jenkins.** Radio vision. Proc. Inst. Radio Eng. **15**, 958—964, 1927, Nr. 11. Der Verf. meint, es sei jetzt wissenschaftlich erreicht worden, daß man mit Hilfe der Radioübertragung sehen kann, was sich an einer entfernten Stelle ereignet, wenn der Mechanismus auch noch nicht fabrikatorisch durchgebildet ist. Ferner sei es möglich, das Sehen mit gleichzeitiger akustischer Wiedergabe zu verknüpfen. Näher beschrieben werden aber im wesentlichen nicht derartige Eigenschaften, sondern die drahtlose Bildübertragung. Sachlich Neues findet sich dabei kaum. *Güntherschulze.*

**H. von Halban and J. Eisenbrand.** On the Measurement of Light Absorption. Proc. Roy. Soc. London (A) **116**, 153—162, 1927, Nr. 773. Die beiden Methoden, die zur Messung von Lichtabsorption dienen, die photographische und die photoelektrische Methode, werden auf ihre Leistungsfähigkeit hin untersucht und miteinander verglichen. Die Genauigkeit des photographischen Verfahrens ist nur abhängig von der absoluten Größe der Extinktion, dagegen weitgehend unabhängig von der Lichtstärke. Infolgedessen kann man ohne Einbuße an Genauigkeit mit streng monochromatisiertem Licht und auch mit schwachen Spektrallinien arbeiten. Die gewöhnlichen Fehler betragen bei hinreichend starker Extinktion wenige Prozente. Bei der photoelektrischen Methode steigt die Empfindlichkeit mit der Lichtstärke, sie bietet daher besonders dort große Vorteile, es ist nicht besonders auf spektrale Reinheit des Lichtes ankommt und somit leicht große Lichtstärken erreicht werden können. In diesem Falle ist ihre Genauigkeit der photographischen Methode etwa um das Hundertfache überlegen und liefert auch bei kleinen Absolutwerten der Extinktion noch brauchbare Angaben. Infolgedessen findet dieses Verfahren vor allem zur genauen Bestimmung von Konzentrationen, z. B. bei Untersuchung von chemischen Gleichgewichten Verwendung. Die großen Diskrepanzen, die die beiden Methoden bei den Absorptionsmessungen einiger Salzlösungen im Ultraviolett ergeben hatten, werden aufgeklärt und durch Wiederholung der Messungen unter Ausschaltung von Streulicht beseitigt.

H. Kue

**W. Dziobek.** „Diffuse“ und „direkte“ Durchlässigkeit und Methode zur Messung derselben. ZS. f. Phys. **46**, 307—313, 1928, Nr. 5/6. Die bisher gegebenen Definitionen für die Begriffe „diffus“ bzw. „direkt“ reflektiert bzw. durchgelassen sind unbefriedigend; es wird eine neue Definition vorgeschlagen, bei der der Lichtstrom als diffus bzw. direkt durchgelassen (bzw. reflektiert) bezeichnet wird, je nachdem das photometrische Entfernungsgesetz von der durchlässigen bzw. reflektierenden Platte oder von der Lichtquelle aus gilt. Das angegebene Kennzeichen sich zum Teil meßtechnisch nicht zur Zerlegung des Lichtstroms in den diffusen und direkten Teil eignet, werden andere Methoden hierzu beschrieben.

Dziob

**E. Spiller.** Einrichtung zur automatischen Aufnahme von Schwärzungskurven. ZS. f. Instrkde. **47**, 493—496, 1927, Nr. 10. Beschreibung einer Einrichtung zur Aufnahme von Schwärzungskurven mit dem Mollschen Thermoelement und dem Mollschen Galvanometer; die Einrichtung zeichnet sich durch besondere Einfachheit aus.

Dziob

**Erich Herlinger.** Über ein neues Photogoniometer. ZS. f. Krist. **66**, 287—296, 1927, Nr. 2. Ein begrenztes, räumlich feststehendes Lichtbündel fällt auf den zu messenden Kristall und wird von ihm auf einen Film zurückgeworfen. Der Film, gedacht als mehr oder weniger langer Registrierstreifen, befindet sich hinter einer lichtdichten Wand, in die ein Blendenloch geschnitten ist. Der Reflex an einer Kristallfläche kann nur unter bestimmten Bedingungen auf dem Film eine Schwärzung geben. Die Bedingungen werden erzeugt durch Drehen des Kristalls. Gleichzeitig wird der Film weitergezogen. Die beiden Drehbewegungen sind gekuppelt, so daß einem bestimmten Winkelabstand zweier Kristallflächen ein bestimmter Abstand zweier Schwärzungen auf dem Film entspricht. Die Winkelmessung wird durch Abstandsmessung ersetzt. Das Verfahren wird weiter ausgebaut und mit seinen Vor- und eventuellen Nachteilen diskutiert. Knipp



**Oreel.** Sur l'emploi de la pile photo-électrique pour la mesure du pouvoir réflecteur des minéraux opaques. C. R. 185, 1141—1143, 1927, Nr. 21. Verf. mißt das Reflexionsvermögen von Mineralien, indem er ein Mikroskop mit einer lichtelektrischen Zelle kombiniert. *Knipping.*

**Roux.** Spectrographie pour l'ultraviolet. Rev. d'Opt. 6, 484—487, 1927, Nr. 11. Beschreibung eines kleinen Ultraviolett-spektrographen der Firma Secrétan, Paris. 5 Abb. *Knipping.*

**Roux.** Appareil interférentiel pour la vérification des lames à faces parallèles. Rev. d'Opt. 6, 482—483, 1927, Nr. 11. Beschreibung der Prüfeinrichtung auf Planparallelität von Glasplatten: Abbildung einer Hg-Lampe auf der zu prüfenden Fläche und Beobachtung der Haidingerschen Ringe mit einem kleinen Fernrohr. Firma Secrétan, Paris. 2 Abb. *Knipping.*

**Mabboux.** Interféromètre pour le contrôle des surfaces optiques. Rev. d'Opt. 6, 470—477, 1927, Nr. 11. Prüfeinrichtung für optische Planflächen. Optischer Kontakt ist vermieden durch Auflegen der Prüffläche und der Vergleichsfläche auf fein verstellbare Schrauben. Dadurch fällt die Möglichkeit der Beschädigung der Flächen durch Verkratzen fort. Weil ferner das vorherige Abwischen und Anfassen ausgeschaltet ist, braucht man nur kurze Zeit zum Temperatureausgleich, so daß in derselben Zeit viel mehr Stücke geprüft werden können, als nach dem alten Verfahren. 11 Abbildungen. *Knipping.*

**Aus Aschenbrenner.** Über die Verwendung von Entzerrungsgeräten für kartographischen Darstellung von geneigtem Gelände aus Flugzeugaufnahmen. ZS. f. Instrkde. 47, 568—579, 1927, Nr. 12. Die geotrischen Verhältnisse bei der Überführung geneigter Geländeebenen in „Karten“ aus Luftaufnahmen mit geneigten Bildebenen durch einmalige optische Transformation (Entzerrung) wurden für wichtige Sonderfälle und für den allgemeinen Fall klargestellt und Formeln entwickelt, um aus den Daten der Aufnahme die Einstellelemente des Entzerrungsgerätes zu berechnen. Es wurde ferner nachgewiesen, daß der allgemeine Fall geneigten Geländes Entzerrungsgeräte mit fünf Freiheitsgraden der Einstellung erfordert. Die beiden zurzeit bekannten Ausführungsformen von automatischen Entzerrungsgeräten wurden einer vergleichenden Würdigung hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit unterzogen. *Knipping.*

**Henri Chrétien.** Le télescope aplanétique et ses adaptations. C. R. 185, 1125—1127, 1927, Nr. 21. Der Verf. berichtet über die Frage, ob der Aplanatismus bei einem Newtonschen Reflektor erhalten bleibt, wenn man den Krümmungsradius des Hilfsspiegels verändert. *Knipping.*

**Y. Baker.** Semi-reflecting surfaces. Journ. scient. instr. 4, 491—492, 1927, Nr. 15. An Stelle halbversilberter Flächen, die eine Reihe von Nachteilen aufweisen, kann man besser einfache Glasplatten benutzen, die leicht zu reinigen, haltbar und bezüglich ihrer Reflexionseigenschaften genauer definiert sind. Die günstigste Lichtausnutzung ergibt sich, wenn das nach den Fresnelschen Formeln berechnete Reflexionsvermögen den Wert  $\frac{1}{3}$  annimmt, was bei  $n = 1,5$  für den Einfallswinkel von  $78^\circ$  der Fall ist. In diesem Falle ist eine Ausnutzung von 25 % möglich, während bei  $65^\circ$  noch 17 %, bei  $45^\circ$  nur 8,5 % nach einmaliger Reflexion und einmaligem Durchgang in das Beobachtungssystem eintreten.

*H. R. Schulz.*

**Hiram W. Edwards.** Total reflection of x-rays and the index of refraction of certain metals. Phys. Rev. (2) 30, 91—94, 1927, Nr. 2. Brechungsindex wurde für die Wellenlänge der  $\text{MoK}\alpha$ -Linie ( $\lambda = 0,7078$ ) aus dem Grenzwinkel der Totalreflexion bestimmt. Die Versuchsanordnung so eingerichtet, daß durch zwei, 266 cm voneinander entfernte Spalte ein einstrahligen Strahlenbündel ausgeblendet wurde, welches auf den Spiegel und von hier auf eine photographische Platte fiel, die in 312,5 cm Abstand vom Spiegel aufgestellt war. Es ergeben sich so auf der Platte Abstände von 1 bis 2 cm zwischen direktem und reflektiertem Strahl. Die Strahlung war nicht spektral zerlegt; die  $\text{K}\alpha$ -Linie dominiert stark und zudem werden kürzere Wellen nur unter kleineren Winkeln reflektiert. Die Ergebnisse zeigt die folgende Tabelle:

Material	Grenzwinkel	$(1 - n) \cdot 10^6$
Glas . . . . .	0,001 85	1,711
Sn . . . . .	0,002 82	3,97
Ag . . . . .	0,003 40	5,78
Se . . . . .	0,002 31	2,67
Zn . . . . .	0,003 03	4,59

Die Werte stimmen gut mit den aus der Dispersionsformel berechneten überein, wenn die Anzahl der  $K$ -Elektronen im Atom = 2 gesetzt wird. *Kulenkam*

**A. Piccard et E. Stahel.** L'expérience de Michelson réalisée à Bruxelles (dans le laboratoire de physique de l'Université). Arch. sc. phys. nat. (5) 9, 342, 1927, Sept./Okt. [C. R. soc. suisse de phys. Basel 1927.] Fortsetzung der Versuche der Verff. in Brüssel. Zu der Zeit, zu der der horizontale Ätherwind nach Miller sein Maximum von 8,91 km/sec haben soll, ergab sich aus den Versuchen eine mittlere Streifenverschiebung, die nur  $\frac{1}{28}$  der nach Miller zu erwartenden betrug und innerhalb der Versuchsfehlergrenzen der Apparatur lag. Eine künstlich hervorgerufene Streifenverschiebung in der Größe des von Miller behaupteten Effekts wurde ohne weiteres nach Richtung und Größe wahrgenommen. Um einen eventuellen psychologischen Fehler auszuschließen wurde die Analyse des aufgenommenen Films durch das technische Personal des Laboratoriums ausgeführt, das gut eingeübt war, aber den Zweck der Messung nicht kannte. Die Verff. folgern aus ihren Versuchen, daß ein Ätherwind in Brüssel nicht vorhanden ist. *Güntherschulze*

**J. B. Seth.** A Change in the Refractive Index of Air when an Electro-Glow Discharge is passing through it. Nature 120, 880, 1927, Nr. 300. Die Änderung des Brechungsindex wurde durch Verschiebung der Interferenzringe zwischen Jaminschen Platten festgestellt. Die Verschiebung ist rein lokal an der Stelle der leuchtenden Entladung. Sie erreichte ein Maximum bei einem Druck von 2,5 cm Hg. Eine Ionisierung der Luft durch Röntgenstrahlen oder eine Teslaentladung bewirkte keine merkliche Verschiebung. Die Verschiebung scheint nicht durch lokale Druckänderungen hervorgerufen zu sein. Ob sie lediglich ein Temperatureffekt ist, wird noch untersucht. Ihr absoluter Betrag ist zwei bis drei Ringe. *Güntherschulze*

**T. Y. Baker.** On the Refraction of Electro-Magnetic Waves in a Spherically Stratified Medium. Phil. Mag. (7) 4, 955—980, 1927, Nr. 25. [S. 705.] *Przibram*

**Bergen Davis.** The refraction of x-rays. Journ. Frankl. Inst. **204**, 29—39, 1927, Nr. 1. Eine zusammenfassende Darstellung der in früheren Untersuchungen gewonnenen Resultate über den Brechungsindex für Röntgenstrahlen, wie er sich ergibt einerseits aus Messungen der Reflexion an schräg zur reflektierenden Netzebene geschliffenen Kristallen, andererseits aus der Brechung in Prismen. Die in der Arbeit wiedergegebenen Resultate finden sich in verschiedenen Veröffentlichungen von Bergen Davis, von Nardroff und Slack, über die hier bereits berichtet wurde (vgl. besonders diese Ber. **5**, 928, 1924; **6**, 398, 1925; **7**, 1712, 1926).

*Kulenkampff.*

**Fuchs und K. L. Wolf.** Reststrahlungsfrequenzen, Eigenfrequenzen und Dispersion im Ultraroten. ZS. f. Phys. **46**, 506—518, 1928, Nr. 7/8. Druckfehlerberichtigung. Ebenda S. 899, 1928, Nr. 11/12. Die bereits früher von Herzfeld und Wolf für das sichtbare und ultraviolette Spektrum angegebenen Dispersionsformeln für KCl und NaCl werden durch das fehlende ultrarote Glied erweitert. Die neuen Formeln stellen die gesamten Dispersionsmessungen (1800 Å.-E. bis  $22 \mu$ ) gut dar und ergeben im Gegensatz zu früheren Formeln von Goldhammer, Martens und Paschen auch für die Dielektrizitätskonstante den richtigen Wert. Aus den Konstanten der  $n^2 - 1/n^2 + 2$ -Formel werden die Konstanten der  $n^2 - 1$ -Formel bestimmt und aus den ultraroten Eigenfrequenzen dieser letzteren die Frequenzen des maximalen Reflexionsvermögens berechnet. Dabei erweist sich eine von Försterling angegebene Berechnungsformel als unzureichend, während eine Formel von Havelock gute Übereinstimmung zwischen Rechnung und Beobachtung ergibt. Die Havelocksche Formel wird in einer vereinfachten Form

$$ay^4 + by^3 + cy^2 + dy + f = 0$$

benutzt, in der

$$y = \frac{\lambda_4'^2 - \lambda_M^2}{\lambda_M^2} \quad \text{und} \quad a = 3(n_0^2 - 1)^2,$$

$$-b = n_0^4 \left( \frac{6C_4'}{n_0^2 \nu_4'^2} - 4 \right) + n_0^2 \left( 8 - \frac{8C_4'}{n_0^2 \nu_4'^2} \right) + \frac{2C_4'}{n_0^2 \nu_4'^2} - 4,$$

$$-c = 3 \frac{n_0^2 C_4'}{\nu_4'^2} \left( 3 - \frac{C_4'}{n_0^2 \nu_4'^2} \right) + \frac{2C_4'}{\nu_4'^2} \left( \frac{C_4'}{n_0^2 \nu_4'^2} - 6 \right) + \frac{3C_4'}{n_0^2 \nu_4'^2},$$

$$d = \frac{2C_4'^2}{n_0^2 \nu_4'^4} (3n_0^2 - 2), \quad -f = \frac{C_4'^3}{n_0^2 \nu_4'^6}$$

bezeichnen. Die Neuberechneten ultraroten Eigenfrequenzen werden mit den anderweitig bestimmten in guter Übereinstimmung gefunden. *K. L. Wolf.*

**Fuchs.** Die Dispersion der Kohlensäure vom Ultravioletten bis ins Ultrarote. ZS. f. Phys. **46**, 519—525, 1928, Nr. 7/8. Auf Grund der Messungen von Cuthbertson, Ketteler, Koch, Statescu und Stoll wird die Dispersionsformel für  $\text{CO}_2$  angegeben, die die Brechungsexponenten zwischen 100 Å.-E. und  $13 \mu$  befriedigend wiedergibt. Die ultravioletten Glieder sind im wesentlichen mit den bereits von Koch angegebenen identisch. An ultraroten Eigenfrequenzen treten  $4,31$  und  $14,91 \mu$  auf, entsprechend der bei diesen Wellenlängen beobachteten starken Absorption. Dagegen macht sich die Absorptionsstelle bei  $2,7 \mu$  nicht bemerkbar. Die angegebenen  $p$ -Werte sind  $1,73$  für  $4,21 \mu$  und  $0,12$  für  $14,9 \mu$ . Sie sind nur als Relativzahlen anzusehen, da zur Berechnung der Absolutzahlen die Kenntnis der Anzahl der Elementarladungen der Ionen im Molekül erforderlich wäre. Den berechneten  $p$ -Werten ist  $e = 1$  zugrunde gelegt, was sicher zu klein ist. *K. L. Wolf.*



**Max Haase.** Die Dispersion vom Magnesiumsulfid. ZS. f. Krist. 236—238, 1927, Nr. 2. Unter Benutzung gut erhaltener Kristalle von 20 bis 40  $\mu$  Größe sind nach der Einbettungsmethode die Brechungsindizes von MgS-Isoformen bestimmt worden, wobei als Einbettungsmittel Se-S-Gläser dienen. Es wurde gefunden  $n_C = 2,254 \pm 0,002$ ,  $n_D = 2,271 \pm 0,002$ ,  $n_{TL} = 2,281 \pm 0,003$ , woraus die relative reziproke Dispersion  $\nu = 41 \pm 3$  sich ergibt. Dispersionen wachsen mit zunehmender Ordnungszahl des Kations, bei gleichem Kation mit größer werdendem Anion. H. R. Schell

**R. Forster.** Anomale Dispersion im Röntgengebiet. Naturwissenschaften 15, 969—970, 1927, Nr. 48/49. Zur Untersuchung einer etwaigen anomalen Dispersion bei Röntgenstrahlen wurde der Brechungsexponent für Kupfer beiderseits der K-Absorptionsgrenze durch Messung des Grenzwinkels  $\theta$  der Totalreflexion bestimmt. Ein anomales Verhalten in der Nähe der Grenze ist nicht vorhanden; beobachtet wird lediglich, beim Übergang von kürzeren zu längeren Wellen, ein kleiner Sprung in der Größe  $tg(2\theta)$ , wobei  $1 - n = \frac{1}{2} \sin^2 \theta$ , einen etwas kleineren Wert, im übrigen ein der Wellenlänge proportionaler Anstieg. Kulenka

**H. v. Halban und L. Ebert.** Über die optische Absorption gelöster Salze. ZS. f. phys. Chem. 131, 312, 1928, Nr. 3/4. (Druckfehlerberichtigung.) Schell

**K. Tsukamoto.** Transparence des quartz colorés pour l'ultraviolet. Rev. d'Opt. 6, 478—481, 1927, Nr. 11. Der Verf. untersucht die Ultraviolettabsorption verschiedener Quarze (Rauchquarz, Rosenquarz, ...). Die Ultraviolettabsorption geht nicht parallel der Absorption im Sichtbaren. Zwei Spektrenbilder. Knipp

**C. V. Raman and C. M. Sogani.** X-Ray Diffraction in Liquids. Nature 120, 514, 1927, Nr. 3023. Die Verff. berichten kurz, daß sie in Fortsetzung früherer Arbeiten die Struktur von weiteren 35 Flüssigkeiten untersucht haben. Sie fanden, daß Ortho-, Para- und Meta-Bindungen durch die Interferenzringe deutlich unterschieden sind, sowie daß eine unsymmetrische Substitution im Benzolmolekül sich in einer (bei schweren Substituenten stärkeren) Verbreiterung des Ringes zeigt. Reproduktionen von Aufnahmen mit Anilin und Nitrobenzol lassen sich deutlich erkennen. Aus den weiteren, nur kurz angedeuteten Ergebnissen ist hervorgehoben, daß die Untersuchung von flüssigem Quecksilber einen mit einem scharf begrenzten Ring mit sehr hellem Innenraum ergab. Wegen weiterer Einzelheiten wird auf das Indian Journal of Physics verwiesen. Kulenka

**Richard Gans.** Die Ausbreitung und Zerstreuung des Lichtes in optisch aktiven Substanzen. ZS. f. Phys. 27, 164—172, 1924, Nr. 3. Es werden die Ergänzungen früherer Arbeiten und unter Richtigstellung einiger Rechnungen Borns die für die Lichtfortpflanzung in optisch aktiven Substanzen charakteristischen Größen Brechung, Zirkularpolarisation und Zerstreuung streng abgeleitet. Günthersch

**O. Jasse.** Sur une nouvelle méthode interférentielle de mesure des indices de liquides. C. R. 185, 1268—1269, 1927, Nr. 23. Ohne daß sonst bei Interferenzmessungen Hilfswerte notwendig sind, kann man die Brechungsexponenten einer Flüssigkeit bestimmen, indem man sie zwischen zwei

albsilbernte Platten bringt, so jedoch, daß man gleichzeitig die Interferenzen in der gleich dicken Luftzwichenschicht beobachten kann. Sind  $i$  und  $i'$  die in Luft gemessenen Austrittswinkel, die den Ordnungen 1 und  $p + 1$  entsprechen, ergibt sich für den Brechungsindex der Flüssigkeit die Beziehung

$$\sqrt{n^2 - \sin^2 i} - \sqrt{n^2 - \sin^2 i'} = p \frac{\lambda}{2e}.$$

Die Dicke  $e$  der Schicht findet man aus den Beobachtungen an der Luftschicht; der zunächst sich ergebende angenäherte Wert wird korrigiert, indem man die Bruchteile der Ordnungszahl im Zentrum des Ringsystems bestimmt. Bei einer Dicke von  $60 \mu$  ist die erreichbare Genauigkeit etwa 0,0002, wenn  $n$  etwa 1,3 ist.

H. R. Schulz.

**ierre Mertz.** Direct measurement of x-ray mass scattering coefficient. Phys. Rev. (2) 28, 891—897, 1926, Nr. 5. Die Messungen wurden durch direkte Bestimmung der Intensität der gestreuten Strahlung in einer den Streustrahler umgebenden Ionisierungskammer vorgenommen. Die Kammer sollte im Idealfall Kugelgestalt haben; aus technischen Gründen wurden aber nur zwei symmetrisch zur Strahlrichtung liegende Kugelsektoren benutzt, bei denen sich jedoch berechnen läßt, welcher Bruchteil der insgesamt gestreuten Intensität zur Messung gelangt. Die Primärstrahlung war nicht streng monochromatisch, sondern gefilterte Gesamtstrahlung einer Coolidgeöhre bei verschiedenen Spannungen; die Filterung wurde so gewählt, daß für Wellenlängen, die von der mittleren um 25 % abweichen, die Intensität gleich der halben maximalen war. Rechnerisch zu berücksichtigen war einerseits die Absorption der Streustrahlung im Streustrahler, andererseits die Wellenlängenänderung bei der Streuung, die bewirkt, daß in einer Kammer gleicher Dimensionen die Streustrahlung stärker ionisierend wirkt als die primäre. Diese beiden Korrekturen, besonders die wenig genau anzugebende zweite, be-  
nützen im wesentlichen die Genauigkeit der Resultate. Es ergaben sich die folgenden Werte für die Massenstreuoeffizienten  $\sigma/\rho$  bei den angegebenen mittleren Wellenlängen:

Streustrahler	$\lambda = 0,32 \text{ \AA}$	$\lambda = 0,43 \text{ \AA}$	$\lambda = 0,54 \text{ \AA}$	$\lambda = 0,66 \text{ \AA}$	$\lambda = 0,79 \text{ \AA}$
.....	0,133	0,165	0,157	0,169	0,200
.....	0,154	0,162	0,169	0,165	0,179
.....	0,166	0,182	0,194	0,214	0,234
0 .....	0,198	0,206	0,210	0,216	0,228
.....	0,173	0,191	0,248	—	—

Es zeigt sich also eine regelmäßige Zunahme nach langen Wellen; mit Ausnahme von Bor wird der klassische Thomsonsche Wert 0,2 überschritten. Verf. meint, daß wegen der Abnahme nach kurzen Wellen die indirekten Bestimmungen aus der Schwächung zu kleine Werte gaben. (Es ist aber, was nicht erwähnt wird, zu beachten, daß der bei Schwächungsmessungen bestimmte Streuoeffizient größer als der hier gemessene sein muß, und zwar um den mit abnehmender Wellenlänge wachsenden Bruchteil der Energie, der sich in den Rückstoßelektronen wiederfindet. Der Ref.)

Kulenkampff.

**K. Richtmyer.** Further experimental tests of theories of the absorption of X-rays. Phys. Rev. (2) 30, 755—761, 1927, Nr. 6. Zur experimentellen Entscheidung zwischen den von J. J. Thomson, A. H. Compton,

de Broglie, Kramers und neuerdings von Wentzel und von Oppenheimer aufgestellten sechs verschiedenen Absorptionstheorien sind genaue und gegen dem bisherigen wesentlich verbesserte Messungen erforderlich, und zwar einerseits der Abhängigkeit des Absorptionskoeffizienten von der Wellenlänge, andererseits der Größe des  $K$ -Absorptionssprunges. Erschwert wird eine genaue Bestimmung dadurch, daß die Messungen den Schwächungskoeffizienten geben und daß diesem der Streukoeffizient abzuziehen ist, dessen Betrag und Abhängigkeit der Wellenlänge nicht genau bekannt ist. Verf. hat zunächst mit verbesserter Methode die Größe des  $K$ -Absorptionssprunges  $R_K^L$  neu bestimmt bei den Elementen Mo, Ag, Sn und Au; es wurde der Verlauf des Absorptionskoeffizienten beiderseits der Kante gemessen, wobei sich bis unmittelbar an die Kante hin eine Proportionalität mit  $\lambda^3$  ergab. Für den Maximal- und den Minimalwert der Kante ergeben sich die in der Tabelle angeführten Werte des Massabsorptionskoeffizienten  $\mu/\rho$ . Die Werte für  $R_K^L$  sind berechnet unter der Annahme, daß der Massenstreukoeffizient  $\sigma/\rho$  von der Wellenlänge unabhängig ist und sein Wert 0, 0,2 oder 1 sei. Die Übereinstimmung für  $R_K^L$  ist am besten Kramers' Theorie, die von der Ordnungszahl unabhängig hierfür den Wert ergibt.

Element	$\mu/\rho$		$R_K^L$		
	Maximum	Minimum	$\sigma/\rho = 0$	$\sigma/\rho = 0,2$	$\sigma/\rho = 1$
42 Mo . . . . .	81,2	12,4	6,55	6,63	7,02
47 Ag . . . . .	54,7	9,08	6,05	6,12	6,65
50 Sn . . . . .	46,6	7,98	5,86	5,98	6,56
79 Au . . . . .	8,15	2,1	3,9	4,2	6,5

Mit größerer Sicherheit ist die Differenz  $(\mu/\rho)_{\max} - (\mu/\rho)_{\min}$  anzugeben; hierfür zeigt sich gute Übereinstimmung mit den aus der Theorie von de Broglie folgenden Werten; auch die Kramerssche liefert ähnliche Werte, während die nach Compton berechneten stark abweichen. — Die Abhängigkeit von der Wellenlänge wurde bisher vom Verf. nur bei Zinn einer exakten Neubestimmung unterzogen, und zwar im Wellenlängenbereich von 0,19 bis 0,42 Å. Es ergab sich innerhalb der Meßgenauigkeit Proportionalität mit  $\lambda^3$ ; schon ein Exponent 2,9 ist mit den Messungen nicht verträglich. Nur unterhalb etwa 0,23 Å scheint der Abfall steiler zu sein, so daß eine Extrapolation nach  $\lambda^3$  hier zu große Werte des Absorptionskoeffizienten ergeben würde.

Kulenkam

**C. G. Barkla.** Modified Scattered X-Radiation due to Super-Positivity. *Nature* 119, 778—779, 1927, Nr. 3004. Kurzer Bericht über Versuche, bei denen die Härte der von verschiedenen dicken Schichten (Papier und Paraffin) gestreuten Röntgenstrahlen untersucht wurde. Es wurde festgestellt, daß bei dünnen Schichten keine Änderung in der Absorbierbarkeit gegenüber der Primärstrahlung eintritt, daß aber mit wachsender Schichtdicke des Streustrahlers eine zunehmende Änderung festzustellen ist, die einen Sättigungswert erreicht. Es sollen nun alle Röntgenstrahlungen gleichmäßig „empfindlich“ für diese Erscheinung sein. Verf. meint, daß er hierbei in der Nähe der kritischen Stelle ( $J$ -Phänomen) gearbeitet hat. Ist diese kritische Stelle überschritten, so zeigt sich auch bei den dünnsten Schichten, an denen die Streustrahlung noch meßbar war, die Härte



nderung. Es wird, wie schon früher, darauf hingewiesen, daß nur die Strahlung  
s Ganzes, nicht eine Wellenlänge allein, in ihrer Wirkung betrachtet werden  
irfo. *Kulenkampff.*

**Hanck.** Die Bestimmung des Drehungswinkels einer Zuckerlösung.  
S. f. phys. Unterr. **38**, 85—86, 1925, Nr. 2. *Güntherschulze.*

**to Schönrock.** Elektromagnetische Drehung der Polarisations-  
ebene gelöster Substanzen. ZS. f. Phys. **46**, 314—326, 1928, Nr. 5/6. Da  
manchen letzthin erschienenen Arbeiten die Verdetschen Konstanten von  
Messungen unrichtig aus den Beobachtungsdaten berechnet worden sind, so  
werden zunächst nochmals die richtigen Gleichungen für die Verdetsche Kon-  
stante abgeleitet. Diese hat für eine Lösung den Wert

$$\omega = \sum_m \omega_m \frac{q_m}{s_m},$$

wo  $\omega_m$ ,  $q_m$ ,  $s_m$  bzw. bedeuten die Verdetsche Konstante, den Volumgehalt  
in Kubikzentimeter, die Dichte der einzelnen in der Lösung vorhandenen Stoffe.  
Nur selten Ausnahmen ist diese Gleichung immer dann merklich gültig, wenn  
die Gleichung

$$\sum_m \frac{q_m}{s_m} = 1$$

reichend genau für die Lösung zutrifft. Nach Richtigstellung einiger Angaben  
Verdets grundlegender Abhandlung wird alsdann aus Krethlow's Beob-  
achtungen im Gegensatz zu seinen Rechnungen gezeigt, daß sich die Verdetsche  
Konstante  $\omega_2$  des d-Camphers  $C_{10}H_{16}O$  aus Lösungen in Benzol  $C_6H_6$  tatsächlich  
konstant ergibt; die genauen Werte sind bei 20° C:

Wellenlänge $\lambda$ in $\mu$ in Luft	= 0,65480	0,58930	0,54419	0,48614
$\omega_2$ in Winkelminuten	= 0,01172	0,01430	0,01710	0,02220.

gleichen gilt auch für den Bornylencarbonsäureester des 3-Methylpentanols  
 $C_{12}H_{24}O_2$  und Benzol die Mischungsregel entsprechend obiger Gleichung recht  
genau. *Schönrock.*

**Ermann Ambronn** †. Herausgegeben von **A. Frey**. Über das Zusammen-  
wirken von Stäbchen- und Eigendoppelbrechung. IV. Kolloid-ZS.  
**1**, 1—5, 1928, Nr. 1. Bei Celloidin- und Cellulosestreifen, die aus dem mit Flüssig-  
keit imbibitierten Zustand eingetrocknet sind, hat man es nicht mit völlig homogenen  
Systemen zu tun, sondern mit zwei Komponenten, von denen die feste die Stäbchen-  
brechung sicher beibehalten hat und die andere möglicherweise gasförmig geworden  
ist. Die Dicke der Streifen verringert sich beim Eintrocknen fast um die Hälfte.  
Aus den Veränderungen des Gangunterschiedes beim Eintrocknen ergibt sich der  
Schluß, daß beim Celloidin ein Zusammenwirken von negativer Eigendoppel-  
brechung und stets positiver Stäbchendoppelbrechung vorliegt. Bei der trockenen  
Cellulose ist auch die Eigendoppelbrechung stets positiv und erhöht infolgedessen  
den Gesamtgangunterschied. *Kauffmann.*

**Darmois et R. Descamps.** Dispersion rotatoire naturelle des com-  
plexes molybdo-maliques. C. R. **185**, 705—706, 1927, Nr. 15. Ausgehend  
von der Indigolinie des Quecksilbers wurde die ultraviolette Rotationsdispersion

der beiden wichtigsten Salztypen gemessen, die die Äpfelsäure mit der Molybdänsäure in Gegenwart von Basen bildet. Der eine Typus entspricht der Zusammensetzung  $[4 \text{ MoO}_3, 2 \text{ C}_4\text{H}_5\text{O}_5] (\text{NH}_4)_4 + 5 \text{ H}_2\text{O}$  und ist rechtsdrehend; der andere entspricht der Formel  $[\text{MoO}_3, 2 \text{ C}_4\text{H}_5\text{O}_5] \text{K}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O}$  und ist linksdrehend. Die Lösungen dieser beiden Salze absorbieren im Ultraviolett so stark, daß nur bis zur Quecksilberlinie 3655 Å.-E. vordringen konnte. Die Ergebnisse lassen sich durch eine Drudesche Formel mit zwei Termen wiedergeben, wobei Wellenlängen für die beiden anzunehmenden Eigenfrequenzen im Falle des rechtsdrehenden Salzes sich fanden zu  $\lambda_1 = 3580$  und  $\lambda_2 = 2698$  Å.-E. und im Falle des linksdrehenden zu  $\lambda_1 = 3264$  und  $\lambda_2 = 1834$  Å.-E. Karffmann

**Max Neunhöffer.** Beiträge zur Theorie des kontinuierlichen Antikathodenstrahls. *Ann. d. Phys.* (4) 81, 493—522, 1926, Nr. 21. Anschluß an die Theorien von Kramers und Wentzel, die unter Benützung des Bohrschen Korrespondenzprinzips die spektrale Intensitätsverteilung der kontinuierlichen Röntgenstrahlung abzuleiten versuchten, werden hier die Abhängigkeit der Gesamtintensität von der Emissionsrichtung und die Polarisation des Spektrums behandelt. Die Arbeit schließt im wesentlichen an die Rechnungen von Wentzel an, läßt jedoch die Beschränkung auf Geschwindigkeiten  $v/c$  fallen und bestimmt allgemein die klassische Strahlung des Elektrons auf Hyperbolischen Bahnen. Es ergibt sich eine dissymmetrische Verteilung der Intensität über die Emissionsrichtungen, die qualitativ der beobachteten ähnelt, quantitativ aber jedoch insofern völlig widerspricht, als sich bereits für Geschwindigkeiten  $v/c < 0.5$  eine Dissymmetrie ergibt, wie sie bei etwa 50 kV beobachtet wurde (wobei jedoch zu bedenken ist, daß durch Diffusion der Kathodenstrahlen die wahre Dissymmetrie weitgehend geschwächt werden kann. Der Ref.). Die Diskrepanz wird darauf zurückgeführt, daß es unmöglich ist, die „Strahlungsdämpfung“ auf der Hyperbolischen Bahn physikalisch und mathematisch exakt zu formulieren. Für den Photospektionsgrad ergibt sich unmittelbar an der kurzwelligen Grenze des Spektrums der Wert Null, nach langen Wellen ein zunächst steiler Anstieg, der bald in einen fast horizontalen Verlauf übergeht. Die Steilheit des Anstieges nimmt ab mit wachsender Ordnungszahl des Antikathodenelements. Die wenigen vorliegenden Messungen gestatten keinen Vergleich mit diesen Aussagen der Theorie. Kulenkamp

**H. Kröneke.** Zur Wirkungsweise des sogenannten Radiometers. *ZS. f. Unterr.* 41, 35—36, 1928, Nr. 1. [S. 631.] Sel

**Guido Voghera.** Sugli spettri ottica a linee. *Cim. (N. S.)* 4, CLXXV—CLXXXV, 1927, Nr. 9.

**A. Zwaan.** Enkele opmerkingen over de quantiseering van de waterstofatoom volgens de relativistische en niet-relativistische methode van Schrödinger. *Physica* 7, 272—278, 1927, Nr. 8. [S. 632.] Günthersch

**E. Wigner.** Einige Folgerungen aus der Schrödingerschen Theorie für die Termstrukturen. *ZS. f. Phys.* 43, 624—652, 1927, Nr. 9. Berichtigung. *Ebenda* 45, 601—602, 1927, Nr. 7/8. [S. 632.] Wig

**P. K. Kichlu.** Regularities in the spectrum of ionised Neon. *Phil. Mag. Phys. Soc.* 39, 424—428, 1927, Nr. 5. Liveing und Dewar haben 1900

große Anzahl von Linien zwischen 7282 und 3142 Å beobachtet, die beim Durchgang einer kondensierten elektrischen Entladung durch Röhren entstanden, die mit den flüchtigeren Gasen der Luft gefüllt waren. Später wurden diese Linien dem einfach ionisierten Neon zugeschrieben und die vorliegende Veröffentlichung von Verff. gibt eine Analyse der Linien, die diese Ansicht bestätigt. *Güntherschulze.*

**John B. Taylor.** The spectrum of krypton in the extreme ultraviolet. Proc. Nat. Acad. Amer. 12, 658—659, 1926, Nr. 12. Vorläufige Messungen der stärksten Linien des Kryptons werden zusammen mit den von Hertz für die Resonanzlinien des Argons, Kryptons und Xenons angegebenen Werten mitgeteilt. Die aus den Messungen der Resonanzlinien beim Krypton errechnete Wellenlängendifferenz  $\Delta\nu = 4930$  ist auch in anderen Teilen des Spektrums gefunden worden und kann als Ausgangspunkt für die Analyse dienen. *Sewig.*

**Majumdar.** Regularities in the Spark Spectrum of Silver. Nature 10, 918, 1927, Nr. 3034. Es werden als Grundterme des  $\text{Ag}^+$  die nach der Theorie erwartenden  $^1S$ -,  $^1D$ - und  $^3D$ -Terme gefunden und einige höhere Terme identifiziert. *H. Kuhn.*

**Yataro Nagaoka, Daizo Nukiyama and Tetsugoro Futagami.** Instantaneous spectrograms of Copper, Silver, and Gold. Proc. Imp. Acad. Tokyo 319—323, 1927, Nr. 6. Aufnahme von Funkenlinien teils mit Hilfe von Funken, teils mit Hilfe von Drähten, die durch den elektrischen Strom zur Explosion gebracht werden. Folgende Linien wurden gefunden:

## Cu (scharfe Serie)

3248	$2p_1 - 1s$
3274	$2p_2 - 1s$
3599	$2p_1 - 5s$

## Cu

4275	$^4P_3 - ^4D_4$	2618	$^2D_3 - 3^2P_2$
4063	$^2p_1 - ^4d_{3,1}$	2370	$^2D_2 - 4^2F_3$
3602	$^4\bar{D}_4 - ^4D_2$	2294	$^2D_1 - a_3$
3599	$^2P_2 - 5^2S_1$	2243	$1^2S_1 - ^4D_3$
3064	$^2D_2 - ^2P_2$	2218	$^2D_2 - ^2P'_2$
2961	$^2D_3 - ^2F_4$	2179	$1^2S_1 - ^2P_2$
2824	$^2D_3 - ^2\bar{D}_3$		

## Ag (scharfe Serie)

## Ag (diffuse Serie)

3281	$1\pi_1 - 1\sigma$
3383	$1\pi_2 - 1\sigma$

4055	$1\pi - 3\delta'$
------	-------------------



## Au

4793	$1^2P_2 - 2^2D_3$	3898	$1^4F_4 - a_2$
4065	$1^2P_2 - 2^2D_2$	3874	$1^4D_4 - \beta_5$
3802	$1^2P_2 - 3^2D_2$	3654	$1^2P_1 - 3^2S_1$
4643	$1^2\bar{D}_3 - a_4$	3205	$1^4F_4 - a_5$
4438	$1^2\bar{D}_3 - a_3$	3195	$1^4F_4 - \beta_5$
4084	$1^2\bar{D}_3 - a_2$	3123	$1^2D_3 - 1^2P_2$
4488	$1^4F_4 - a_4$	3029	$1^2D_3 - 1^2F_4$
4315	$1^4F_4 - a_3$	2894	$1^3F_4 - a_5$

Ferner wird eine größere Anzahl Linien mitgeteilt, die nicht klassifiziert werden können. Günthersch

**Hantaro Nagaoka, Daizo Nukiyama and Tetsugoro Futagami.** Instantaneous Spectrograms of Zinc, Cadmium, and Mercury. Proc. Imp. Acad. Tokyo 3, 324—329, 1927, Nr. 6. Ausdehnung der im vorstehenden Referat beschriebenen Versuche auf Zn, Cd und Hg. Folgende Linien wurden gefunden

## Zn

4811	$1p_{1,2,3} - 1s$	3346	$1p_{1,2,3} - 2d$
4722		3345	
4680		3303	$1p_{1,2} - 2d'$
3072	$1p_{1,2,3} - 2s$	3282	$1p_1 - 2d''$
3035		2801	$1p_{1,2} - 3d$
3018		2771	$1p_{1,2} - 3d'$
2712	$1p_{1,2} - 3s$	2756	$1p_1 - 3d''$
2684		2609	
—		2683	$1p_{1,2,3} - 4d$
		2570	

## Cd

—	$1p_{1,2,3} - 1s$	2881	$1p_2 - 3d, d'$
4800		2764	$1p_1 - 4d, d'$
4678		2288	$1S - 1P_1$
3253	$1p_{1,2,3} - 2s$	3261	$1S - 1p_2$
3133		2144	$1\pi_1 - 1\sigma$
3080		2265	$1\pi_2 - 1\sigma$
3614	$1p_{1,2,3} - 2d$	2749	
3613		2573	$4p_{12} - 5s$
3610		2321	$4p_1 - 4d_2$
3468	$1p_{1,2} - 2d'$	2313	$4p_1 - 4d_1$
3466		2195	$4p_2 - 4d_2$
3404		2329	$1p_2 - 1p'_1$
2982	$1p_{1,2,3} - 3d$	3251	?
2981		2240	?
2980			

## Hg

3663}			3341}		
3655}	$1 p_1$	$- 2 d_{1,2,3}$	2894}	$1 p_{1,2,3}$	$- 2 s$
3650}			2753}		
3132}			2925}		
3126}	$1 p_2$	$- 2 d_{1,2,3}$	2576}	$1 p_{1,2,3}$	$- 3 s$
2967}			—		
3026}			4348	$1 P$	$- 3 D$
3023}	$1 p_1$	$- 3 d_{1,2,3}$	3906	$1 P$	$- 4 D$
3022}			4916	$1 P$	$- 3 S$
2654}			4108	$1 P$	$- 4 S$
2652}	$1 p_2$	$- 3 d_{1,2,3}$	3680	$1 S$	$- 1 p_2$
2536}			2537	$1 p_2$	$- 1 S$
2805}			4077	$1 p_2$	$- 2 S$
2804}	$1 p_1$	$- 4 d_{1,2,3}$	2848	$1 p_1$	$- 1 S$
2803}					
—					
4359}	$1 p_{1,2,3}$	$- 1 s$			
4047}					

erner wird eine größere Anzahl Linien mitgeteilt, die nicht klassifiziert werden können.

Güntherschulze.

ntaro Nagaoka, Daizo Nukiyama and Tetsugoro Futagami. Instantaneous spectrograms of Boron, Aluminium, and Thallium. Proc. Imp. Acad. Tokyo 3, 330—333, 1927, Nr. 6. Ausdehnung der in den vorstehenden Referaten erwähnten Versuche auf B, Al und Tl. Gefunden wurden die Linien:

## B

4122	$3^3D - 4^3F$	2779	?
3451	$2^1S - 2^3P_1$	2497	$2^3P_{1,2} - 3^3S$

## Al

3961	$1 \pi_1 - 1 \sigma$	2575	$1 \pi_1 - 3 \delta$
3944	$1 \pi_2 - 1 \sigma$	2575	$1 \pi_2 - 3 \delta$
2660	$1 \pi_1 - 2 \sigma$	2568	$1 \pi_1 - 3 \delta'$
2652	$1 \pi_2 - 2 \sigma$	2373	$1 \pi_1 - 4 \delta$
2378	$1 \pi_1 - 3 \sigma$	2373	$1 \pi_2 - 4 \delta$
2372	$1 \pi_2 - 3 \sigma$	2367	$1 \pi_1 - 4 \delta'$
3093	$1 \pi_1 - 2 \delta$		
3093	$1 \pi_2 - 2 \delta$		
3082	$1 \pi_1 - 2 \delta'$		

## Tl

3776	$1\sigma - 1\pi_2$	2610	$1\pi_1 - 5\delta$
3530	$1\pi_1 - 2\delta$	2609	$1\pi_1 - 5\delta'$
3519	$1\pi_1 - 2\delta'$	2553	$1\pi_1 - 6\delta$
2768	$1\pi_2 - 2\delta$	2517	$1\pi_1 - 7\delta$
2922	$1\pi_1 - 3\delta$	2494	$1\pi_1 - 8\delta$
2918	$1\pi_1 - 3\delta'$	—	$1\pi_{1,2} - 1\delta$
2380	$1\pi_2 - 3\delta$	3776	
2711	$1\pi_1 - 4\delta$	3230	$1\pi_1 - 2\sigma$
2709	$1\pi_1 - 4\delta'$	2580	$1\pi_2 - 2\sigma$
2826	$1\pi_1 - 3\sigma$	2586	$1\pi_1 - 5\sigma$
2316	$1\pi_2 - 3\sigma$	2538	$1\pi_1 - 6\sigma$
2666	$1\pi_1 - 4\sigma$	2895	$1\pi - 1\varphi$

Ferner werden einige Linien mitgeteilt, die nicht klassifiziert werden können.  
Güntherschne

**Hantaro Nagaoka and Tetsugoro Futagami.** Coincidence of Some Spectral Lines of Gold and Thallium. Proc. Imp. Acad. Tokyo 2, 252—253, 1927, Nr. 6. Eine Reihe von Linien des Goldes, welche solchen des ersten und zweiten Funkenspektrums vom Quecksilber nahe benachbart sind, hat Nagaoka schon früher veröffentlicht. Ähnliche Koinzidenzen für Thallium und Gold sind aus den Beobachtungen von Eder und Valenta bzw. (im äußersten Ultraviolett) von Bloch angegeben. Wellenlängen zusammengestellt. Bei Anregung von Gold- und Thalliumspektrum in einer Entladung von 20 kV und 1 kA (vermutlich Kondensatorentladung) sind charakteristische Änderungen beobachtet worden: die Goldlinien erscheinen teilweise in scharfe Dubletts aufgespalten, deren Abstand von den Entladungsbedingungen abhängt. Neue Linien von Gold und Thallium wurden an Stellen gefunden, welche für beide Metalle nahezu übereinstimmen. Ser

**S. Piña de Rubies.** Neue Manganlinien im Bogenspektrum und dessen Berichtigung zwischen 2500 und 2300 Å. Anales Soc. Espanola Fis. Quim. 25, 494—502, 1927. Die vom Verf. und Dorronsoro gefundenen Linien zwischen 2500 und 2300 Å wichen von denen von Fuchs teilweise ab. Diese Differenz beruht darauf, daß sie 22 neue Linien erhielten, während 20 Linien die Fuchs dem Mn zuschrieb, dem Fe und Ni zugehören. Das Mn-Spektrum in dem genannten Gebiet wird berichtigt. \*R. K. Mück

**R. J. Lang.** On the spectra of gallium, germanium and indium. Phil. Mag. (7) 30, 762—769, 1927, Nr. 6. Die Funkenspektren von Ga, Ge und In sind im Ultraviolett mit Hilfe eines 2 m-Vakuumspektrographen photographiert. Die bereits bekannten Linien von Ga III und Ge IV werden mit verbesserter Genauigkeit neu gemessen und einige neue Linien werden hinzugefügt. Termwerte sind neu berechnet. Für Ga II, Ge III und In II werden die Multipletts  $4^3P - 5^3S$ ,  $4^3P - 4^3D$ ,  $4^3P - 4^3P'$  und  $4^1S - 4^1P$  angegeben. K. L. W.

**C. Mihul.** Sur la structure du spectre du second ordre du carbone (C II). C. R. 184, 1648—1649, 1927, Nr. 26. Identifizierung dreier Multipletts, die durch Kombination von Termen von der Multiplizität 4 entstehen. Ser



**Arthur S. King and Edna Carter.** The electric furnace spectra of yttrium, cerium and lanthanum. Contributions from the Mount Wilson Observatory Nr. 326, 22 S., 1927. Astrophys. Journ. 65, 86—107, 1927, Nr. 2. Eine große Anzahl im elektrischen Ofen bei Temperaturen bis zu  $2800^{\circ}$  angeregter Linien von Y, Zr und Sn wurden ausgemessen. Es treten viele Linien des ersten und auch höherer Funkenspektren auf. *Seewig.*

**K. R. Rao.** Series in the spectrum of trebly-ionised tin ( $\text{Sn IV}$ ). Proc. Phys. Soc. 39, 403—416, 1927, Nr. 5. Verf. entdeckte im Spektrum des dreifach ionisierten Sn Paare von scharfen und diffusen Serien, die auf eine gemeinsame Grenze zu mit dem 16fachen Wert der Rydbergkonstante konvergieren. Auch die Dubletts der Grundserie und der nächsthöheren Serie sind angedeutet. Durch Annahme eines Wertes für den Term „G“ läßt sich ein Termschema gewinnen. Große Anstrengungen wurden gemacht, um die Wellenlängen der Linien des Funkenspektrums des Sn zu bestimmen. Die Platten, die schließlich gemessen wurden, waren in der zweiten Ordnung eines Konkavgitters von 5 Fuß Brennweite aufgenommen und sollen eine Genauigkeit von  $0,05 \text{ \AA}$  haben. Die experimentelle Methode des Aussortierens der dem  $\text{Sn}_{\text{IV}}$  zugehörigen Linien war die gleiche, wie sie vom Verf. früher bei Sn, Ga und In angewandt worden war. *Güntherschulze.*

**Mon et Eugène Bloch.** Spectre d'arc et spectres d'étincelle du brome. Ann. de phys. (10) 7, 205—231, 1927, Mai/Juni. Die Funkenspektren der Halogene werden in einer elektrodenlosen Ringentladung angeregt und mittels eines stigmatischer aufgestellten 3 m-Rowlandgitters aufgenommen. Zwischen  $6700$  und  $6500 \text{ \AA-E.}$  wurden 1100 Linien von Brom gemessen. *Seewig.*

**Mon et Eugène Bloch.** Spectres d'étincelle du chlore. Ann. de phys. (10) 8, 397—423, 1927, November. In einer elektrodenlosen Entladungsröhre, die etwas geschmolzenes und pulverisiertes Natriumchlorid enthält, wird das Spektrum des Chlors sehr rein erhalten und ausgemessen. Die Einordnung der Linien in Bogenspektrum und Funkenspektren erster und höherer Ordnung ist ziemlich einfach, da die Linien verschiedene Länge haben. Der Vergleich mit früheren Messungen von Eder und Valenta, Exner und Hascheck, sowie von v. Angerer und von Jevons zeigt besonders gute Übereinstimmung mit den ersteren. Die etwa 800 gemessenen Linien zwischen  $\lambda 6850$  und  $\lambda 2235 \text{ \AA}$  sind in Funkenspektren erster und zweiter Ordnung geteilt. Bogenlinien und Rankenlinien höherer Ordnung werden nur ganz vereinzelt gemessen. *J. Holtzmark.*

**Volkringer.** Spectre continu et spectre de bandes du mercure. R. 185, 60—62, 1927, Nr. 1. In früheren Untersuchungen (vgl. diese Ber. 8, 1926, 1081, 1927) hat der Verf. die Energieverteilung innerhalb des sichtbaren Bereichs des kontinuierlichen Quecksilberspektrums gemessen. Die vorliegende Untersuchung dehnt diese Messungen auf den ultravioletten Spektralbereich aus. In einem elektrodenlosen Quarzgefäß tritt im elektrischen Wechselfeld bei  $240^{\circ} \text{ C}$  außer dem Linienspektrum ein Kontinuum auf, das sich vom Sichtbaren bis zur Resonanzlinie  $2536 \text{ \AA-E.}$  erstreckt. Die Energieverteilung innerhalb dieses Spektrums wurde nun mit einer mit Quarzfenster versehenen Wolframlampe verglichen, deren Energieverteilung aus den Messungen des Emissionsvermögens des Wolframs von Forsythe und Worthing berechnet werden konnte. Außer dem früher beobachteten Maximum im Sichtbaren tritt ein weiteres Maximum bei  $3360 \text{ \AA-E.}$  auf; während die Wellenlänge des ersteren gleich dem

doppelten Betrag der Resonanzlinie ist, ergibt sich für dieses zweite Maximum eine Wellenlänge  $\frac{4}{3} \times 2536$ . Analoge Kontinua mit der gleichen Gesetzmäßigkeit sind von Kapuscinski bei Cadmium beobachtet worden. *Freried*

**Lord Rayleigh.** Series of Emission and Absorption Bands in the Mercury Spectrum. Proc. Roy. Soc. London (A) **116**, 702—719, 1927, Nr. 7. Es wird das Absorptionsspektrum von Quecksilberdampf hoher Dichte im Quarz ultraviolett aufgenommen. Als Lichtquelle dient ein Entladungsrohr, das ein kontinuierliche Wasserstoffspektrum aussendet. In demselben Bereich (3300 bis 2650 Å.-E.), in dem der Verf. Emissionsbanden des  $\text{Hg}_2$ -Moleküls gefunden hatte (Lord Rayleigh, Proc. Roy. Soc. London **114**, 620, 1927), treten ähnliche aussehende, diffuse Absorptionsbanden auf, die nur zum Teil mit den Emissionsbanden zusammenfallen, jedoch einen ganz ähnlichen Gang der Frequenzdifferenzen aufweisen. Extrapoliert man die nach kurzen Wellen hin fortschreitende Annäherung der Frequenzdifferenzen bis zum Werte Null, so erhält man eine Konvergenz bei etwa  $40000 \text{ cm}^{-1}$  (2500 Å.-E.). Ferner wird bei kürzeren Wellenlängen (2340 bis 2297) ein System von Absorptionsbanden gemessen, die den Unterschied von den oben erwähnten Banden deutliche Kanten haben, die nach kurzen Wellen hin abschattiert sind. Der durchschnittliche Abstand zweier Kanten beträgt etwa  $20 \text{ cm}^{-1}$ . *H. Kuhn*

**Rayleigh.** Bands in the Absorption Spectrum of Mercury. Nature **119**, 778, 1927, Nr. 3004. Eine durch Entladung mit geringer Stromdichte geregte Quecksilberdampfsäule zeigt außer dem bekannten Hg-Bandenspektrum eine Reihe von Banden, die nach einem Punkte nahe der Resonanzlinie zu konvergieren. Banden derselben Art sind durch Absorption in Quecksilberdampf erhalten worden. *Sever*

**F. I. G. Rawlins and E. K. Rideal.** The Absorption Spectra of Aragonite and Strontianite in the near Infra-Red. Proc. Roy. Soc. London **116**, 140—152, 1927, Nr. 773. In dem Gebiet von 1 bis  $14,5 \mu$  wird die Absorption von Aragonit ( $\text{CaCO}_3$ ) und Strontianit ( $\text{SrCO}_3$ ) untersucht. Die in diesem Bereich liegenden Absorptionsbanden werden durch Schwingungen der Atome innerhalb der  $\text{CO}_3$ -Gruppe verursacht. Die vorliegende Untersuchung ermöglicht es, einerseits die Banden der beiden  $\text{CaCO}_3$ -Modifikationen, des Calcits und des Aragonits zu vergleichen, andererseits die Verschiebung der Banden in der Reihe der zweiaxigen Erdalkalicarbonate, Aragonit, Strontianit, Witherit, zu verfolgen. Schließlich werden die spektralen Lagen der Absorptionsmaxima mit den Reflexionsmaxima, die von C. Schaefer bestimmt worden sind, verglichen. Die Differenz  $\lambda_{\text{refl.}} - \lambda_{\text{abs.}}$  ergibt sich stets als positiv, aber kleiner als  $0,1 \mu$ . *K. Kuhn*

**A. L. Narayan and K. R. Rao.** On the absorption and series spectrum of nickel. Proc. Phys. Soc. **38**, 354—362, 1926, Nr. 5. Versuche über das Absorptionsspektrum des Ni mit Hilfe eines Unterwasserfunken zwischen 6000 und 2000 Å. Im Gebiet zwischen 3800 und 2100 Å wurden 180 Absorptionslinien gemessen. Der größere Teil von ihnen ist durch Bechert und Sommer klassifiziert worden. Die Intensitätsregel und die Selektionsregel waren die inneren Quantenzahlen genau erfüllt. Die Ergebnisse bestätigen in erstaunlicher Weise die neuen Klassifikationen des Bogenspektrums des Ni durch Bechert und Sommer. *Güntherschulze*

**E. A. Baker.** Variation of Intensity Ratios of Optically Excited Spectrum Lines with the Intensity of the Exciting Light. *Nature* 120, 917—918, 1927, Nr. 3034. Aus der Änderung der Fluoreszenzhelligkeit mit der Intensität des erregenden Lichtes läßt sich feststellen, ob ein Absorptionsprozeß in einer oder mehreren Stufen erfolgt. Diese Tatsache wird zur Untersuchung des photographischen Primärprozesses benutzt und führt zu dem Schluß, daß es sich um einen in zwei oder mehreren Stufen stattfindenden Prozeß handelt.

*H. Kuhn.*

**L. S. Ornstein und H. C. Burger.** Intensität verbotener Multipletts. *Naturwissensch.* 15, 670—671, 1927, Nr. 32. Die Regel, daß die azimutale Quantenzahl nur mit  $+1$  springen kann, wird in manchen Fällen durchbrochen. Verff. prüfen die Fragen, ob in diesen Fällen die Summenregeln und Intensitätsformeln wie für normale Multipletts gelten und wie das Verhältnis der verbotenen Linien relativ zu den nicht verbotenen Linien von den Umständen abhängt. Zur Beantwortung der Fragen wurden einige  $p-f$ -Linien von Cd im Bogen zwischen Metallelektroden untersucht. Das Verhältnis der Linien  $p_0-f_1$ ,  $p_1-f$ ,  $p_2-f$  ergab sich innerhalb der Meßfehler zu  $1:3:5$ , wie es nach der Summenregel zu erwarten war. Dasselbe ergab sich auch für das zweite Multiplett derselben Serie. Ferner ergab sich, daß das Verhältnis  $pf/pd$  eine Funktion des Druckes ist, und zwar angenähert mit  $p^{0.4}$  proportional. Ändert man bei konstantem Druck die Stromstärke, so nimmt  $pf/pd$  mit der Stromstärke zu. Ferner werden die Linien zugleich mit ihrer Intensitätszunahme durch die Felder verbreitert. Das Verhältnis der Intensitäten der verbotenen Linien ist bei atmosphärischem Druck für das erste Glied  $pf/pd = 0,01$ , für das zweite  $0,1$ . Das Verhältnis  $\pm 10$  dieser beiden Zahlen ist für das Cd-Atom charakteristisch.

*Güntherschulze.*

**Yantaro Nagaoka and Tadao Mishima.** Fine Structure of Bismuth Lines. *Proc. Imp. Acad. Tokyo* 2, 249—251, 1926, Nr. 6. Die Feinstruktur der ultraviolettten Wismutlinien wurde mit gekreuzten Lummer-Gehrcke-Platten aufgenommen. Vorläufige Veröffentlichung.

*Sewig.*

**L. Evershed.** An Emission Line in the Solar Spectrum near  $K$ . *Month. Not.* 87, 350—352, 1927, Nr. 5. Aufnahmen des Sonnenrandes zeigen bei  $3934,8$  eine bisher nicht beobachtete schwache, schmale Emissionslinie. Die Strahlung dieser Linie scheint im Gegensatz zu der der Calciumlinien überall gleichmäßig verteilt zu sein.

*Sewig.*

**P. Villard.** Sur la loi d'absorption des rayons X par la matière. *C. R.* 185, 1415—1419, 1927, Nr. 25. Der Absorptionskoeffizient  $\mu$  der Röntgenstrahlen wird bekanntlich in zwei Teile geteilt, die Streuung  $\sigma$  und die wirkliche Absorption  $\tau$ . Die letztere gehorcht nur sehr roh dem Gesetz von Bragg und Peirce,  $\tau/\rho = C\lambda^3$ , mit  $\rho$  = Dichte und  $\lambda$  = Wellenlänge,  $C$  = einer Konstanten, die proportional zur vierten Potenz der Atomnummer und umgekehrt proportional der Atommasse sein soll. Verff. diskutiert die Möglichkeit,  $C$  noch als Funktion der Wellenlänge aufzufassen, anstatt den Exponenten 3, wie mehrfach vorgeschlagen wurde, durch eine andere gebrochene Zahl zu ersetzen. Eine solche Funktion zeigt nach den bekannten Versuchen eine gewisse Ähnlichkeit mit einer gewöhnlichen Resonanzkurve. Wenn man annimmt, daß die Dämpfung proportional zur Frequenz wächst, ergibt sich ein Ausdruck für  $C(\lambda)$ , der im Falle des Zinks mit drei konstanten den Verlauf der experimentellen Kurve sehr gut wiedergibt. Diese Annahme einer Atomresonanz würde auch eine von H. S. Read entdeckte Abhängigkeit der Absorption von der Temperatur erklären.

*J. Holtsmark.*



**J. E. Mack and J. M. Cork.** X-ray  $K$  absorption in elements W (74) U (92), and  $K$  screening numbers. Phys. Rev. (2) 30, 741—746, 1927, Nr. 1. Mit einem Präzisionsspektrographen wurden die  $K$ -Absorptionskanten der genannten Elemente neu bestimmt; gearbeitet wurde photographisch mit Al $\alpha$ -Strahlung. Die erhaltenen Wellenlängen sind in der folgenden Tabelle; die Genauigkeit der Wellenlängenbestimmung war zu  $\pm 0,00010 \text{ \AA}$  angegeben.

Element	$\lambda (\text{\AA})$	$\nu/R$	$\sqrt{\nu/R}$
74 W . . . . .	0,178 22	5113	71,51
76 Os . . . . .	0,167 55	5439	73,75
77 Ir . . . . .	0,162 09	5622	74,98
78 Pt . . . . .	0,157 70	5778	76,02
79 Au . . . . .	0,153 20	5948	77,12
80 Hg . . . . .	0,148 93	6119	78,22
81 Tl . . . . .	0,144 41	6310	79,44
82 Pb . . . . .	0,140 49	6486	80,54
83 Bi . . . . .	0,136 78	6678	81,62
90 Th . . . . .	0,112 70	8085	89,92
92 U . . . . .	0,106 58	8550	92,46

Bei den Messungen zeigte sich eine auffällige Nebenerscheinung: Es traten Absorptionskanten des Spaltmaterials auf, was jedoch offenbar nicht auf Absorption in den Spalträndern beruht, wie daraus hervorgeht, daß eine Änderung der Gestalt der Spaltbacken ohne Einfluß blieb. Es wird vermutet, daß Spaltränder ein über ihre Begrenzung hinausreichendes Absorptionsvermögen besitzen bzw. daß den Quanten dieser kurzwelligen Strahlung ein beträchtlicher Querschnitt zuzuschreiben ist. — Die neu bestimmten Termwerte werden einer Neuberechnung der Abschirmungszahlen  $s$  und  $d$  benutzt, die in der Sommerfeldschen Termformel auftreten;  $s$  ist die Abschirmungszahl des ersten Gliedes der Formel,  $d$  die relativistische. Einen linearen Gang von  $s$  mit der Ordnungszahl  $Z$  erhält man nur, wenn man  $d = -2$  setzt; dann wird  $s = 0,06144Z + 1,72$ . Da andererseits ein negativer Wert für  $d$  sehr unwahrscheinlich ist zu schließen, daß Sommerfelds Formel die Abweichungen vom geradlinigen Verlauf der Moseleykurven ( $\sqrt{\nu/R}$ ,  $Z$ ) nicht vollständig wiederzugeben vermag.

Kulenkamp.

**H. W. B. Skinner.** The relative absorbing powers of the  $L$ -level for radiation of varying wave-length. Proc. Cambridge Phil. Soc. 379—392, 1924, Nr. 3. Das relative Absorptionsvermögen der  $L$ -Niveaus bestimmt man durch gewöhnliche Absorptionsmessungen nur für Wellenlängen, die weitaus kürzer sind, als die den Kanten entsprechenden. Aus den Messungen von H. Binson über das Geschwindigkeitsspektrum der Photoelektronen folgte dies, daß das Verhältnis sich mit der Wellenlänge ändert. Verf. sucht diese Änderung auf anderem Wege nachzuweisen. Es werden die relativen Intensitäten geeigneter Linien der  $L$ -Fluoreszenzstrahlung bei Anregung durch Röntgenstrahlen verschiedener Wellenlänge gemessen, und zwar solcher Linien, deren Endniveau verschiedene  $L$ -Niveaus sind. Verglichen wurden die Intensitäten der beiden Linien  $\beta_2$  und  $\beta_3$  (Übergang  $N_v \rightarrow L_{III}$  und  $M_{III} \rightarrow L_I$ ); zur Anregung diente die  $K$ -Strahlung der Elemente Cu, Mo und Ag. Wegen Intensitätsmangel konnte

Diese nicht streng monochromatisch genommen werden, vielmehr wurde die gefilterte Primärstrahlung benutzt. Die mittlere Wellenlänge liegt dann bei den drei Strahlungen bei etwa 1,5, 0,9 und 0,5 Å. Das Fluoreszenzspektrum wurde photographisch mit einem kleinen Seemannspektrographen aufgenommen. — Es ergab sich qualitativ, daß mit abnehmender Wellenlänge das Intensitätsverhältnis  $\beta_3 : \beta_2$  zunimmt, d. h. die Absorption im  $L_1$ -Niveau wird relativ stärker. Es folgt daraus, daß für die einzelnen  $L$ -Niveaus das  $\lambda^3$ -Gesetz der Absorption nicht gelten kann. Das Resultat ist in Übereinstimmung mit Robinsons Schlußfolgerungen; ein weiterer Vergleich mit früheren Untersuchungen von Ellis und Skinner über die durch  $\gamma$ -Strahlen ausgelösten Photoelektronen läßt für weiter abnehmende Wellenlängen auf einen recht komplizierten Verlauf (mehrere Überschneidungen) der Einzelabsorptionen schließen. *Kulenkampff.*

**Annar Kellström.** Die  $L$ -Absorptionssprünge des Silbers. ZS. f. Phys. 4, 269—278, 1927, Nr. 4/5. Während die sprunghafte Änderung des Absorptionskoeffizienten für Röntgenstrahlen beim Übergang über die  $K$ -Grenze der Größe nach vielfach gemessen worden ist, liegen entsprechende zuverlässige Werte für die drei  $L$ -Grenzen bisher kaum vor. Verf. hat sehr sorgfältige Messungen an Silber ausgeführt; die erforderlichen dünnen Silberschichten wurden nach dem Verfahren von Lauch und Ruppert (Kathodenzerstäubung auf Steinsalz) hergestellt. Zur spektralen Zerlegung diente ein Siegbahn'scher Vakuum-spektrograph, die Intensität wurde mit einem Geiger'schen Spitzenzähler gemessen. Im Mittel mehrerer Versuchsreihen mit verschiedenen dicken Silberschichten (0,16 bis 0,84  $\mu$ ) ergaben sich für die Absorptionssprünge die Werte  $L_1 = 3,17$ ,  $L_2 = 1,47$ ,  $L_3 = 1,25$ . — Die experimentellen Einzelheiten sind in der Arbeit ausführlich besprochen; ebenso werden die Fehlerquellen genau diskutiert und auf maximal 5% der angegebenen Mittelwerte abgeschätzt.

*Kulenkampff.*

**A. Rogers.** The  $M$ -series X-ray absorption spectra of osmium, iridium and platinum. Phys. Rev. (2) 30, 747—754, 1927, Nr. 6. Mit einem Vakuumspektrographen wurde die Absorption der Elemente Os, Ir und Pt im Gebiet der  $M$ -Serie gemessen; die absorbierenden Filme wurden aus in Äther löslichen Verbindungen dieser Elemente in Gestalt von Kollodiumschichten hergestellt. Die gemessenen Wellenlängen der Absorptionsdiskontinuitäten sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt; die Genauigkeit wird zu  $\pm 0,005$  Å angegeben.

Osmium		Iridium		Platin	
Grenze	$\lambda$ (Å)	Grenze	$\lambda$ (Å)	Grenze	$\lambda$ (Å)
$M_1$ . . .	6,194	$M_1$ . . .	5,961	$M_1$ . . .	5,736
$M_2$ . . .	5,975	$M_2$ . . .	5,754	$M_2$ . . .	5,541
$M_3$ . . .	5,027	$M_3$ . . .	4,851	$M_3$ . . .	4,674
$M_4$ . . .	4,412	$M_4$ . . .	4,270	$M_5$ . . .	3,738
$M_5$ . . .	4,037				

Die Grenze  $M_5$  fehlt bei Ir,  $M_4$  bei Pt; beide sind aber sehr schwach, so daß hieraus nicht etwa auf ihre Nichtexistenz geschlossen werden darf. Die Ergebnisse fügen sich denen anderer Autoren an W und Bi gut ein, jedoch zeigen sich Abweichungen gegenüber den von Bohr und Coster und von Sommerfeld aus der Kombination gemessener  $L$ -Terme und  $L$ -Emissionslinien berechneten  $M$ -Termen.

Wahrscheinlich sind diese auf kleine Fehler bei der Messung der  $L_1$ -Niveaus zurückzuführen, die sich bei dieser Berechnung sehr stark geltend machen müssen. Die Absorptionsgrenzen zeigen charakteristische Unterschiede derart, daß bei allen drei Elementen  $M_1$  und  $M_2$  richtige Kanten,  $M_3$ ,  $M_4$  und  $M_5$  dagegen „weiße Linien“ sind; es muß also hier in der Art der Absorption ein wesentlicher Unterschied bestehen. Das früher schon neben normalen  $K$ - und  $L$ -Absorptionskanten beobachtete Auftreten derartiger weißer Linien wurde von Miss Chamberlain auf eine teilweise Reduktion der als Absorbens benutzten chemischen Verbindung zurückgeführt; diese Erklärung versagt hier, da unterschiedlich für die einzelnen Niveaus Kanten oder Linien an der gleichen Substanz auftreten. *Kulenkampff*

**D. Coster und M. J. Druyvesteyn.** Über die Satelliten der Röntgen diagrammlinien. ZS. f. Phys. 40, 765—774, 1927, Nr. 10. Die in das normale Niveauschema nicht einzuordnenden Linien werden bekanntlich nach Wentz als Funkenlinien gedeutet; sie entstehen, wenn zwei Elektronen aus dem Atom innern fehlen und sind bisher nur bei Anregung durch Kathodenstrahlen beobachtet worden. Die vorliegende Arbeit zeigt, daß sie auch als Fluoreszenzstrahlung zu erhalten sind. Da in solchem Falle die Intensität sehr gering ist, wurde eine besondere Röntgenröhre konstruiert, bei der der Fluoreszenzstrahler im Inneren der Röhre (am Schutzzylinder der Glühkathode) in nur 5 mm Abstand von der Antikathode angebracht ist. Die Untersuchung bezieht sich einmal auf Satelliten auf der kurzwelligen Seite der Hauptlinie; untersucht wurden hier die  $K$ -Linien  $\alpha_3$ ,  $\alpha_4$  des Eisens, die bei 20stündiger Exposition deutlich auftraten. Ihre Intensität relativ zur Intensität der Hauptlinie ist hier jedoch viel geringer als bei Anregung durch Kathodenstrahlen. Es wird aus diesem Ergebnis auf das Vorkommen von Absorptionsprozessen geschlossen, bei denen in einem Elementarakt zwei Elektronen (etwa ein  $K$ - und ein  $L$ -Elektron) aus dem Atom entfernt werden. Weiterhin wurden die auf der langwelligen Seite der Hauptlinie liegenden Satelliten untersucht, und zwar die Linien  $L\beta_{14}$  von Dy und  $K\beta'$  von Fe. Sie treten ebenfalls in Fluoreszenz auf, und zwar mit etwa der gleichen Intensität wie bei Kathodenstrahlenregung, sind also anders als die auf der kurzwelligen Seite liegenden zu deuten. Die Verf. vermuten, daß sie auf eine höhere Termmultiplicität zurückzuführen sind, die sich im Röntgengebiet nur da merklich zeigt, wo eine innere Elektronenschale mit ziemlich starker Bindung noch unverändert ist. *Kulenkampff*

**Bergen Davis and Harris Purks.** Measurement of the MoK double distances by means of the double x-ray spectrometer. Proc. Nat. Acad. Amer. 13, 419—422, 1927, Nr. 6. Zur Trennung enger Dubletts eignet sich besonders das von Davis konstruierte Doppelspektrometer, bei dem die Strahlung nacheinander von zwei Kristallen reflektiert wird, und zwar ist die Stellung beider Kristalle derart, daß die Strahlablenkung im gleichen Sinne erfolgt. Es wird dann nämlich vom ersten Kristall, auch bei divergent auffallender Strahlung, in bestimmter Richtung nur eine scharf definierte Wellenlänge reflektiert, und man erhält durch Messung der Reflexionswinkel am zweiten Kristall auch bei weiten Spalten, also großer Intensität, eine Aufspaltung, wie sie sonst nur bei praktisch kaum möglichen geringen Spaltweiten zu erreichen wäre. Der Winkelöffnung, innerhalb der jede Komponente eines Dubletts reflektiert wird, wird ungünstig beeinflusst nur durch die Länge der Spalte; diese muß also möglichst gering sein. — Für das  $K\alpha$ -Dublett des Mo ergab sich eine Aufspaltung von 144 in bester Übereinstimmung mit dem bestbekannten Werte  $d\lambda = 0,0043 \text{ \AA}$ . In derselben Anordnung konnte zum erstenmal das  $K\beta$ -Dublett genau gemessen



werden; es ergab sich ein Abstand von  $20''$  oder  $d\lambda = 0,00058 \text{ \AA}$ . Das  $K\gamma$ -Dublett ließ sich nicht mehr trennen, jedoch zeigte sich, daß die Breite der zusammengesetzten Linie größer als die einer Komponente von  $K\beta$  war. *Kulenkampff.*

**Erhard B. Hagen.** Ein Demonstrationsmodell zur Veranschaulichung des Laueeffektes. Phys. ZS. 28, 453—455, 1927, Nr. 12. [S. 630.]

*Kulenkampff.*

**Wilhelm Wien.** Die Leuchtdauer der ultravioletten Wasserstoffserie. Münchener Ber. 1927, S. 89—91, Nr. 1. Die ultraviolette Wasserstoffserie wurde in einem hochevakuierten Gitterspektrographen auf Schumannplatten aufgenommen. Die zur Ermittlung der Lichtintensität längs des abklingenden Kanalstrahles nötige Abschwächung wurde durch Schwächung des Kanalstrahles selbst erreicht. Sie wurde mittels eines Galvanometers durch den von den Kanalstrahlen transportierten Strom gemessen. Die Leuchtdauer der ersten beiden Serien der Serie ist dieselbe, die zeitliche Dämpfungskonstante ergab sich zu  $4,8 \cdot 10^7 \text{ sec}^{-1}$ , also dreimal so groß wie bei der Balmerserie, während sie nach der Elektronentheorie 29,4mal größer sein sollte als bei der ersten Linie der Balmerserie. *Sewig.*

**Rudolf und Henriette Tomaschek.** Über die Emission der Phosphore. I. Umwandlung der Teilbanden im Samariumsulfidspektrum. Ann. d. Phys. (4) 84, 1047—1073, 1927, Nr. 24. Die Phosphoreszenzspektren der Sm-Verbindungen zeigen bei Änderung des Grundmaterials eine gesetzmäßige Verschiebung. Außerdem treten aber auch mehr oder weniger weitgehende Änderungen des Aufbaues der einzelnen Spektren auf. Um die Gesetzmäßigkeiten dieser Veränderungen festzustellen, untersuchen die Verf. die Phosphoreszenzspektren von Sm-Mischphosphoren von CaS und SrS. Es ergibt sich, daß namentlich bei tieferen Temperaturen verfolgbare komplizierte spektrale Änderungen eintreten, die sich als Zeeman- bzw. Starkeffekte der molekularen Kraftfelder der Umgebung des leuchtenden Sm-Komplexes deuten lassen. Spektralaufnahmen der beobachteten Aufspaltungen sind beigelegt. Die nähere Analyse dieser Spektrentypen führt zu einer Erweiterung der Vorstellungen über die Phosphoreszenzkomplexe, derzufolge sie als Adsorptionsverbindungen zwischen Grundmaterial und Leuchtkomplex aufgefaßt werden können. CaS + BaS geben keine besonderen Mischspektren, zeigen jedoch außer den Grundspektren einzelne in den reinen Grundmaterialien nicht auftretende Linien. *Rupp.*

**Stuart Foster.** Theory of the Stark effect in the arc spectra of Helium. Phys. Rev. (2) 29, 916, 1927, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Eine Anwendung der Quantenmechanik in der Heisenbergschen Form auf die Aufspaltung und die Intensitäten des Starkeffektes im Heliumbogenspektrum. Entsprechend der bekannten Kramerschen Darstellung wird das Heliumatom aufgefaßt als gestört durch das wechselnde inneratomare Elektronenfeld und als konstante äußere Feld. Die Störungsmatrix  $H(n, m, k)$  enthält für vorgegebenes  $n$  und  $m$  diagonale Terme, die den Differenzen (äußeres Feld gleich Null) zwischen Wasserstoff- und Heliumtermen (Ortho, Para) entsprechen, und Terme entsprechend dem angelegten äußeren Felde, in der Form, wie sie kürzlich von Pauli und Schrödinger für die Theorie des Starkeffektes beim Wasserstoff angegeben worden sind. Die mannigfaltigen Aufspaltungen wie auch die Störungen der Verschiebung und in den Intensitäten werden vollständig durch diese Theorie dargestellt. In Übereinstimmung mit den Beobachtungen verschwinden einzelne Komponenten bei gewissen Feldstärken und erscheinen erst wieder

bei größeren Feldern. Für sieben Feldstärken wurden die Aufspaltungen folgender Linien berechnet:  $\lambda$  4922, 4388, 3965, 3614, 4472, 4026, 3188 und 2945 Å. Die Intensitäten wurden bestimmt bei 10, 40 und 100 kV/cm. *Frerking*

**Jane M. Dewey.** Intensities in the Stark effect of helium. II. *Phys. Rev.* (2) **30**, 770—780, 1927, Nr. 6. Die Intensitäten der neuen Spektrallinien, die im elektrischen Felde auftreten, lassen sich aus der Quantentheorie berechnen. Zur Anwendung der Methode auf He wird das He-Atom als ein gestörtes Wasserstoffatom angesehen. Die Berechnungen werden für eine Anzahl He-Linien durchgeführt, deren Intensitäten früher gemessen worden sind. Solche Intensitätsmessungen für die Gruppen  $2S - nM$  und  $2s - nM$  für  $n = 4, 5, 6$  und  $M = S, P, D$  werden mitgeteilt und mit den berechneten Intensitäten verglichen. Die Theorie gibt Intensitäten der richtigen Größenordnung und auch ihre Abhängigkeit von der Feldstärke annähernd richtig wieder, aber bei allen Gruppen kommen große Abweichungen von den experimentellen Werten vor. *Güntherschmidt*

**Edward Milton Little.** Ionization Efficiency of Ultra-Violet Light in Cesium Vapor. *Phys. Rev.* (2) **30**, 963—964, 1927, Nr. 6. (Berichtigung) Numerische Berichtigung und Ergänzung der in *Phys. Rev.* **30**, 109, 1927 (Nr. 3, Ber. 8, 2317, 1927) erhaltenen Zahlenwerte. *G. Herzog*

**A. P. H. Trivelli.** Mitteilung über eine Arbeitshypothese des latenten Bildes. II. *Photographie Journ.* **68**, 67—72, 1928. Verf. baut die photoelektrische Theorie des latenten Bildes weiter aus. Nach den neueren experimentellen Ergebnissen ist als lichtempfindliches System der photographischen Emulsion das System  $Ag - AgBr - Ag_2S$  anzusehen. Zur Erklärung des photoelektrischen Stromes wird nun Ag als Kathode,  $Ag_2S$  als Anode und AgBr als fester Elektrolyt angesehen. Zur Deutung der Wirkung von optischen Sensibilisatoren (Farbstoffe) wird angenommen, daß diese, als Folge der Absorption von Licht, das welligen Lichte, die Photoleitfähigkeit der Zelle  $Ag - AgBr - Ag_2S$  erhöhen. *\*Leszynski*

**A. P. H. Trivelli.** Note on a tentative hypothesis of the latent image. *Journ. Frankl. Inst.* **204**, 649—662, 1927, Nr. 5. Vgl. vorstehendes Referat. *Seeley*

**A. Steigmann.** Neuere photographische Probleme. *Kolloid-ZS.* **43**, 397—402, 1927, Nr. 4. Es wird darauf hingewiesen, daß für die photographische Qualität einer Gelatine der Gehalt an „bleischwärendem“ Schwefel sehr wichtig ist. Von Bedeutung ist auch der Labilitätsgrad des Schwefels in den vorhandenen organischen Sensibilisatoren. Qualitätsbeeinflussend sind auch die organischen Desensibilisatoren. Die verschiedenen Silbersensibilisatoren entfalten bei saurer Reaktion eine verschiedene Aktivität gegenüber dem latenten Schwefel der Gelatinesensibilisatoren. Auf vermutlich bestehende quantitative Unterschiede in der Adsorption der Gelatinesensibilisatoren und Desensibilisatoren seitens der verschiedenen Halogensilbersalze wird aufmerksam gemacht. *Güntherschmidt*

**Clarence E. Weinland.** The intermittency effect in photographic exposure. *Journ. Opt. Soc. Amer.* **15**, 337—353, 1927, Nr. 6. Die Wirkung der intermittierenden Belichtung mit monochromatischem Lichte wurde bei verschiedenen Wellenlängen zwischen 2537 und 4385 Å untersucht. Das Licht einer Quarzsilberquarzlampe wurde um bekannte Beträge durch einen Satz Drahtgitter geschwächt. Dann ging der Lichtstrahl durch einen rotierenden Sektor. *Güntherschmidt*

wurde auf den Spalt eines Quarzspektrographen abgebildet. Die Eastman-speedway-Platten zeigten nur einen sehr geringen, von der Wellenlänge unabhängigen Intermittenzeinfluß, während er bei den Wratten Panchromatic und ramer Contrast Process-Platten recht beträchtlich war und mit der Wellenlänge nahm. Die von Brush behauptete Verstärkung des latenten Bildes existiert nach dem Verf. nicht. Ebenso wenig fielen die nach der Vektorskala und der Intensitätsskala aufgetragenen Kurven zusammen, wie Weber angibt. Bei der Nachprüfung der Weberschen Versuche zeigte sich, daß die Intermittenzwirkung in der gleichen Richtung liegt wie die Reziprozitätswirkung, aber weniger groß ist. Es wurden weitere Belege dafür beigebracht, daß eine enge Beziehung zwischen beiden Wirkungen vorhanden ist. Für mäßig große Lichtfrequenzen nahm die Intermittenzwirkung exponentiell mit dem Verhältnis Dunkelheit zu Licht zu und war fast völlig unabhängig von der Lichtfrequenz, bei sehr geringen Lichtfrequenzen bestand jedoch Abhängigkeit von der Frequenz und nicht von dem Verhältnis. War die Platte vorher exponiert, so war die Intermittenzwirkung verringert, und wenn die vorherige Exposition das latente Bild in den Fuß des geradlinigen Teils der Schwärzungskurve brachte, so war die Intermittenzwirkung fast völlig verschwunden. Die Verknüpfung der Intermittenzwirkung mit der Zone der Unterexposition zeigte sich ferner durch die Tatsache, daß der Unterschied zwischen den Kurven konstanter und intermittierender Beleuchtung bis zum Fuße des geradlinigen Teils der Schwärzungskurve zunimmt und dann konstant bleibt.

Güntherschulze.

**Warburg.** Kritisches zu der Arbeit des Herrn W. Th. Anderson jr.: The photolysis of potassium nitrate solutions. ZS. f. Phys. 29, 344, 1924, Nr. 6. Verf. weist die von Anderson an seiner Arbeit geübte Kritik zurück. Anderson hatte gefunden, daß bei längerer Bestrahlung, d. h. bei starker Nitritbildung, die Proportionalität zwischen Nitritbildung und Bestrahlungsdauer aufhört und daraufhin behauptet, daß die Quantenberechnungen des Verf. wertlos seien. Verf. hat jedoch die Photolyse nur so weit getrieben, daß ihre Produkte die Wirkung auf den ursprünglichen Photolyten nicht beeinflussen und noch Proportionalität zwischen Nitritbildung und Bestrahlungsdauer vorhanden war. Er hält seine Berechnungen im vollen Umfang aufrecht.

Güntherschulze.

**Fajans, H. Fromherz und G. Karagunis.** Über die Beeinflussung der Lichtabsorption des Silberbromids durch adsorbierte Ionen. ZS. Elektrochem. 33, 548—554, 1927, Nr. 12. Die Tatsache, daß die Empfindlichkeit und vor allem die Rotempfindlichkeit des Silberionen adsorbiert enthaltenden AgBr (Silberkörper) erheblich größer ist als die des Bromkörpers, findet ihre Erklärung in der experimentellen Feststellung einer Verschiebung des Absorptionsspektrums des AgBr durch Silberionen nach Rot. Die Messung der Absorptionsspektren geschah wegen der erforderlichen großen Oberfläche an kolloiden Systemen. Es wurden die Spektren von AgBr-Solen, die überschüssige Silberionen oder überschüssige Bromionen adsorbiert enthielten, miteinander verglichen. Um die für den Vergleich störende Wirkung der Rayleighschen Streustrahlung auszuschließen, wurden nur Sole von gleicher Teilchengröße miteinander verglichen, wobei als Maß gleichen Koagulationsgrades die Trübung der Sole, gemessen an der Schwächung von grünblauem Lichte, benutzt wurde. Weiterhin wurde an Bromsilberemulsionsplatten die Wirkung von überschüssigen adsorbierten Ag-, Tl- und Br-Ionen auf das Absorptionsspektrum des AgBr untersucht. Die Versuchsserien führen zu dem übereinstimmenden Ergebnis einer Ver-



schiebung des Absorptionsspektrums ins Langwellige durch die Metallionen und zwar ist die Wirkung der Tl-Ionen  $\frac{1}{2}$  mal so groß wie die der Ag-Ionen. Dieses geht parallel mit der rotsensibilisierenden Wirkung dieser Ionen, welche bei den Tl-Ionen kleiner als bei den Ag-Ionen ist. Die Verschiebungseffekte werden in dem Sinne gedeutet, daß eine Deformation der Br-Ionen der Gitteroberfläche durch die adsorbierten Ag- und Tl-Ionen stattfindet, wodurch für den photochemischen Primärprozeß maßgebende Übergang eines Elektrons vom Br- zum Ag-Ion im Sinne eines geringeren Energiebedarfs (kleineres  $\lambda$ ) beeinflußt wird. Der schwächere Effekt des Tl-Ions wird mit seiner geringeren deformierenden Wirkung in Zusammenhang gebracht. Wie Kontrollversuche zeigen, hat das edelgasähnliche, schwach deformierend wirkende Na-Ion keine Wirkung.

G. Karagusev

**Hantaro Nagaoka, Tetsugoro Futagami and Hikoichi Obata.** Spectra of Metals Excited by Means of High Tension and Heavy Current. Proc. Imperial Acad. Tokyo 2, 161—162, 1926, Nr. 4. Anlässlich der Untersuchungen der Verhältnisse über die Umwandlung von Quecksilber in Gold wurde eine Methode zur Prüfung kleinster Mengen eines Präparats auf etwa darin enthaltendes Gold nötig. Präparat wurde auf einen besonders gereinigten Kohlenstift aufgebracht, einer starken Kondensatorentladung ausgesetzt, so daß es momentan verdampfte. Für die meisten Fälle genügte eine derartige Entladung. Der Kreis bestand aus einem  $1,7\text{-}\mu\text{F}$ -Glasplattenkondensator in Ölbad, der durch einen Transformator auf 20 kV aufgeladen und über eine Selbstinduktionsspule und Funken entladen wurde, in welchem das Präparat verdampfte. Die Aufnahmen wurden bis  $2000\text{ Å-E.}$  mit einem Quarzspektrographen gemacht.

See

**Jean Thibaud.** Jonction spectrographique du domaine des rayons X à l'ultraviolet à l'aide de réseaux lignés. C. R. 185, 62—64, 1927, Nr. 1. Fortführung der Untersuchung langwelliger Röntgenspektren mit einem optischen Gitter auf Glas geteilten Gitter bei nahe streifender Inzidenz. Als Strahlungsquelle dient nicht, wie bei Millikan, ein Vakuumfunken, sondern eine mit 9000—1000 Volt betriebene Röntgenröhre. Sie ist mit dem Vakuumspektrographen direkt verbunden; zwischen Antikathode und photographischer Platte befindet sich keinerlei absorbierende Materie. Die Dispersion ist beträchtlich: bei einem Gitter mit 1180 Strichen pro Millimeter ergeben sich für die aufeinanderfolgenden Ordnungen der Linie  $K_{\alpha}$  des Kohlenstoffs die Abstände 33, 50 und 63 mm bei 40 cm Abstand der Platte. Bei 10 Watt Belastung der Röntgenröhre genügt 5 Minuten Belichtungszeit; die Linienintensität ist also bemerkenswert groß. Kontinuierlicher Untergrund ist nicht merklich vorhanden. Die erhaltenen Spektren zeichnen sich durch große Einfachheit und Schärfe der Linien aus. Gemessen wurden folgende Wellenlängen mit einer relativen Genauigkeit von 0,1 %, einer absoluten Genauigkeit von 0,5 %.

Strahlung	$\lambda (\text{Å})$	$\nu/R$	Linienbreite Å
Fe $L_{\alpha}$ . . . . .	17,73	51,4	0,12
O $K_{\alpha}$ . . . . .	23,75	38,4	0,14
C $K_{\alpha}$ . . . . .	44,80	20,3	0,90
Mo $M_{\alpha}$ . . . . .	65,0	14,0	0,42

Kulenkam

an Thibaud et A. Soltan. Mesures spectrographiques dans le domaine intermédiaire (séries *K*, *L*, *M*, *N*). C. R. 185, 642—644, 1927, Nr. 14. Fortsetzung der im vorstehenden Referat besprochenen Untersuchungen. Es zeigte sich hierbei, daß zur Aufnahme gewöhnliche photographische Platten ebensogut geeignet sind als die bisher benutzten, die mit fluoreszierender Ölschicht sensibilisiert waren. Die Resultate zeigt folgende Zusammenstellung:

Linie	Element	$\lambda(\text{\AA})$	$\nu/R$	Linie	Element	$\lambda(\text{\AA})$	$\nu/R$
.....	O	23,8	38,2	$N_{IV} - O$	Ta	58,3	15,6
.....	N	31,8	28,6	$N_V - O$		61,4	14,8
.....	C	44,9	20,3	$N_{IV} - O$	W	56,0	16,3
.....	B	68,0	13,4	$N_V - O$		59,1	15,4
.....	Fe	17,7	51,4	$N_{IV} - O$	Pt	48,0	18,9
$\rightarrow N_{III}$	Mo	65,0	14,0	$N_V - O$		51,0	17,8
				$N_{IV} - O$	Au	46,8	19,5
				$N_V - O$		49,4	18,4

Der Termwert des Niveaus  $L_{II, III}$  ergibt sich aus diesen Messungen zu  $O = 10$ ,  $N = 9$ ,  $C = 7$ ,  $B = 10$  Volt, wenn man für die *K*-Terme die von Holweck gemessenen Werte benutzt. Die beobachteten Linien der *N*-Serie bilden ein solches Dublett; die langwellige Komponente besitzt größere Intensität. — Im Vergleich mit den von Dauvillier unter Benutzung eines Kristallgitters an hochmolekularen Fettsäuren gemessenen Wellenlängen zeigt eine mit zunehmender Wellenlänge wachsende Abweichung; sie kann auf Strahlenbrechung im Kristall zurückgeführt werden. Unter dieser Annahme erhält man für  $\lambda = 68 \text{ \AA}$   $n = 10^{-2}$ , ein Wert, der theoretisch zu erwarten ist. Kulenkampf.

Nonhebel, J. Colvin, H. S. Patterson and R. Whytlaw-Gray. The Coagulation of Smokes and the Theory of Smoluchowski. Proc. Roy. Soc. London **116**, 540—553, 1927, Nr. 775. [S. 649.] Güntherschulze.

Meess. Augenschutzgläser. Neuere Erzeugnisse, die insbesondere ultraviolette und ultrarote Strahlen berücksichtigen. Keram. Rundsch. **35**, 859—861, 1927, Nr. 51. Durchlässigkeitskurven für das sichtbare Gebiet für „Ficussal“- und „Ophthasan“-Gläser der Deutschen Spiegelglas A.-G. in Grünplan, die mit den gegebenen Durchlässigkeitskurven für das ultrarote, sichtbare und ultraviolette Gebiet für das „Iroglass“ derselben Firma sind in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt aufgenommen. Dziobek.

Harvard Hill. Measurement of the Biologically Active Ultra-Violet Rays of Sunlight. Proc. Roy. Soc. London (A) **116**, 268—277, 1927, Nr. 774. Von 1925 bis 1927 an verschiedenen Stellen gefundene Werte der biologischen Wirkung der ultravioletten Strahlung zeigen, daß dieselbe in rauchigen Städten sehr geringe Intensität hat. Im Winter ist sie bedeutend kleiner als im Sommer. In Davos wurden größere Intensitäten gemessen als irgendwo in England, und in London wieder größere als in Davos. Die Messungen wurden nach der von Webster, B. und Eidinow angegebenen Aceton-Methylenblaumethode ausgeführt. Sewig.

Wiegand. Über die Farben des kolloiden Silbers unter besonderer Berücksichtigung der Flockungsfarben. Kolloidchem. Beih. **25**, 176—180, 1927, Nr. 5—8. [S. 648.] Gyemant.

**C. J. P. Cave, Hugh Robert Mill, J. Evershed and William Semple.** The „Green Flash“. *Nature* **120**, 876—877, 1927, Nr. 3033. Der bei Sonnenauf- und -untergang am oberen Rande der Sonne sichtbare „grüne Schein“ wird von Sir Oliver Lodge als eine physiologische Erscheinung gedeutet. Die Verff. teilen unabhängig voneinander die von ihnen und anderen gemachten Beobachtungen mit, die eine physikalische (Brechung in der Atmosphäre) und nicht physiologische Erklärung nahelegen. Se

**R. Luther.** Aus dem Gebiet der Farbreizmetrik. *ZS. f. techn. Phys.* **8**, 540—558, 1927, Nr. 12. Aus der Zusammenfassung: Es gibt unendlich viele Parametertriaden, die gleich vollständig die Eigenschaften der Farbreize darstellen. Bei der klassischen Dreieichreiztriade wurde auf den Kunstgriff hingewiesen, die Ermittlung der drei Eichreizmengen aus der Spektralkurve eines Mischreizes durch Verwendung „gleichrot“, „gleichgrün“ und „gleichblau“ angeordneter Spektren praktisch bequemer zu gestalten. — Aus der Newtonschen Schwebepunktsbetrachtung über Farbreizsummierung wurde eine Größe „Farbmoment“ abgeleitet, die zur Veranschaulichung der von Pilgrim und Schröder betonten Beziehungen zwischen dem „Dreifarbensystem“ und dem „Vierfarbensystem“ der Farbreize dienen kann. Mit Hilfe der spektralen „Momentsummenkurve“ lassen sich die beiden Grenzwellenlängen bei farbtongleicher Verbreitung eines Spektrumausschnittes ohne Mühe graphisch ermitteln. Ferner läßt sich feststellen, daß die Ostwaldschen Vollfarben auch im Sinne der klassischen Farbreizlehre einen ausgezeichneten Fall darstellen: sie enthalten die größtmögliche Menge Spektralreiz, den eine farbtongleiche Pigmentfarbe überhaupt enthalten kann. Im Anschluß an die von Ives eingeführte objektive Methode der Farb- und Helligkeitsmessung wurde die Theorie der Blochschen Methode der Farbmessung durch subjektive trichromatische Filteranalyse besprochen. K. W. F. Kohlrath

## 7. Wärme.

**J. E. Verschaffelt.** Soortelijke eenheden en overeenstemmende toetsen. *Wis-en Natuurk. Tijdsch.* **3**, 205—213, 1927, Nr. 8. Zur Vereinfachung der Ausdrücke gewisser Gesetze der Molekularphysik wird für jede Substanz ein System von spezifischen Einheiten eingeführt: das Grammolekül als Masseneinheit und die Koordinaten des kritischen Punktes  $T_k$ ,  $p_k$  und  $d_k$  als Temperatur-, Druck- und Dichteinheiten. Aus diesen als fundamental angesehenen Einheiten lassen sich die gebräuchlichen leicht ableiten. Die spezifischen Eigenschaften stehen mit molekularen Größen in engem Zusammenhang. S

**Witold Jazyna.** Über die Nullpunktzustände. *Phys. ZS.* **28**, 908—912, 1927, Nr. 24. Der Verf. behauptet, daß die Erniedrigung der Temperatur zu zwei wesentlich verschiedenen Endzuständen führen kann. Aus der Clausiusschen Gleichung  $Q_T = S \cdot T$  wird geschlossen, daß außer dem Zustand  $T = 0$ ,  $Q_T = 0$  auch noch der Zustand möglich ist, wo bei annähernd  $T \cong 0$   $S = S_{\max}$  ist, so daß  $Q_T \neq 0$  wird. Dieser zweite Zustand kann nur praktisch als Nullpunkt angesehen werden. Tingu

**Schmolke.** Die für die Thermodynamik wichtigsten Formen des neuen Wärmesatzes. *Wärme* **51**, 1—2, 1928, Nr. 1. Die wichtigsten Folgerungen des Nernstschen Wärmesatzes werden entwickelt. Tingu



**Fischer.** Beiträge zur Thermodynamik der Gemische. ZS. f. Phys. 3, 427—443, 1928, Nr. 5/6. Ableitung einer allgemeinen Beziehung für die verschiedenen Arten von Konzentrationen und der Gleichgewichtsbedingungen für ein Gemisch aus zwei Bestandteilen. Ableitung der Ausdrücke für die Wärmehalte und Entropien im Gemisch. Anwendung auf Gold-Kupferlegierungen. Gleichgewichtsbedingungen für ein Gemisch aus drei Bestandteilen. *V. Fischer.*

**F. F. Giauque.** A thermodynamic treatment of certain magnetic effects. A proposed method of producing temperatures considerably below  $1^{\circ}$  absolute. Journ. Amer. Chem. Soc. 49, 1864—1870, 1927, Nr. 8.

**F. F. Giauque.** Paramagnetism and the third law of thermodynamics. Interpretation of the low-temperature magnetic susceptibility of gadolinium sulfate. Journ. Amer. Chem. Soc. 49, 1870—1877, 1927, Nr. 8. Verf. leitet zuerst die bekannten Formeln für die Wärmetönung ab, die bei isothermer Magnetisierung auftritt, falls die Suszeptibilität von der Temperatur abhängig ist. Verf. will diese Wärmetönung, wie auch von Debye vorgeschlagen wurde (Ann. d. Phys. 81, 1154, 1926), benutzen, um unter die mit flüssigem Helium erreichten Temperaturen herunterzukommen. Er rechnet aus, daß im Entmagnetisieren von 1 Grammatom gleich 590 g Gadoliniumsulfat  $\text{Gd}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 8 \text{H}_2\text{O}$ , das sich im Felde von 20000 Gauß befindet, bei  $1,3^{\circ}$  abs. die Wärmemenge von etwa 4 cal absorbiert wird, während z. B. die Verdampfungswärme des flüssigen Heliums etwa 9 cal/g ist. In der zweiten Arbeit wendet Verf. die quantentheoretischen Anschauungen von Pauli und Hund auf die Temperaturabhängigkeit der Suszeptibilität von Gadoliniumsulfat an und vergleicht sie mit der Erfahrung. Er geht ferner noch auf den Einfluß ein, den allgemein die magnetischen Momente der Moleküle auf die spezifische Wärme haben.

*W. Meissner.*

**Lawrence Bigelow and H. M. Trimble.** The relation of vapor pressure to particle size. Journ. phys. chem. 31, 1798—1816, 1927, Nr. 12. Die Arbeit zweckt eine Prüfung der Thomsonschen Gleichung für den Dampfdruck in Flüssigkeitstropfen. Zunächst wird Ostwalds bekanntes Experiment mit Schwefeltropfen wiederholt, wo die größeren Tropfen auf Kosten der sie umgebenden kleineren Tropfen anwachsen, indem diese in die größeren hinüberdestillieren. Die Verff. finden, daß die zentralen Partikel, welche auf Kosten der sie umgebenden kleineren flüssigen Partikel an Masse zugenommen haben, selbst nicht im flüssigen, sondern im festen kristallinen Zustand befinden. Dasselbe Verhalten zeigen auch Phosphortröpfchen und andere Flüssigkeiten, welche Glas benetzen. Die Verff. haben Anhaltspunkte dafür gefunden, daß zwischen den einzelnen Partikeln eine dünne Flüssigkeitshaut befindet, auf welcher die Teilchen in mehr oder weniger stabilem Gleichgewicht stehen. Für Quecksilber, welches Glas nicht oder jedenfalls sehr wenig benetzt, scheint die Thomsonsche Formel wenigstens qualitativ bestätigt zu werden. Versuche über die Destillation von Flüssigkeiten mit großem und mit kleinem Meniskus führten nicht zu eindeutigen Ergebnissen.

*Tingwaldt.*

**George S. Parks and Bernard Barton.** Vapor pressure data for isopropyl alcohol and tertiary butyl alcohol. Journ. Amer. Chem. Soc. 50, 24—26, 1928, Nr. 1. Die Dampfdrucke von Isopropylalkohol und Butylalkohol (Gefrierpunkt bei  $25,50^{\circ}\text{C}$ ) werden für Temperaturen zwischen 0 und  $90^{\circ}$  bzw. 20 und  $100^{\circ}\text{C}$  ermittelt und hieraus die Verdampfungswärmen für eine Reihe von Temperaturen errechnet.

*Tingwaldt.*

**Sasibhushan Mali and Inanendrachandra Ghosh.** On the Vapour Pressure and Chemical Constant of Formaldehyde. *Quarterl. Journ. Ind. Chem. Soc.* 1, 37—43, 1924, Nr. 1. An Formaldehyd werden Dampfdruckmessungen im Gebiet zwischen  $-91$  und  $-34,5^{\circ}\text{C}$  ausgeführt. Die Ergebnisse werden benutzt, um aus der Nernstschen Dampfdruckformel die chemische Konstante und die Verdampfungswärme bei dem absoluten Nullpunkt zu errechnen.

*Tingwall*

**Thomas Bell and Robert Wright.** The partial vapour pressures of benzene, toluene and benzene-ethylbenzene mixtures. *Journ. phys. chem.* 31, 1884—1886, 1927, Nr. 12. Die Partialdrucke der binären Flüssigkeitsgemische Benzol—Toluol und Benzol—Äthylbenzol wurden für eine Anzahl verschiedene Mischungsverhältnisse ermittelt und im Einklang mit der Mischungsregel gefunden. Die Bestimmungen der Partialdrucke erfolgten nach der Durchströmungsmethode. Trockene Luft durchsetzte in langsamem Strome (1 Liter pro Stunde) das Flüssigkeitsgemisch. Die mit Dampf gesättigte Luft wurde dann in ein dem flüssigen Luft gekühltes Gefäß geleitet, wo die Kohlenwasserstoffe ausfriesen. Die Zusammensetzung des kondensierten Gemisches wurde aus der Gefrierpunktniedrigung ermittelt, die eine bekannte Menge Benzol durch Zugabe zum Gemisch erfuhr.

*Tingwall*

**C. V. Raman.** Thermal Degeneration of the X-ray Haloes in Liquids. *Nature* 120, 770, 1927, Nr. 3030. Nach thermodynamischen Überlegungen von Verf. (*Proc. Indian Ass. for the Cultiv. of Sc.* 8, 127, 1923) sollen bei gewöhnlicher Temperatur die Moleküle in einer Flüssigkeit mit einem hohen Grade von Regelmäßigkeit geordnet sein, die mit wachsender Temperatur gestört wird. Dem entsprechend ist zu erwarten, daß die scharfen Interferenzringe bei zunehmender Temperatur diffus werden. Inzwischen angestellte Versuche haben dies bestätigt.

*Kulenkarni*

**J. J. van Laar.** On the Maximum and Minimum Density and Heat of Evaporation of Helium. *Proc. Amsterdam* 29, 1303—1311, 1926, Nr. 10. [S. 670.]

*W. Meissner*

**F. F. P. Bisacre.** The Relativistic Rule for the Equipartition of Energy. *Phil. Mag.* (7) 4, 949—954, 1927, Nr. 24. Verf. leitet das Gleichverteilungsgesetz der Energie für Gase ab unter Berücksichtigung der Veränderlichkeit der Masse mit der Geschwindigkeit und der Lichtgeschwindigkeit als Grenzgeschwindigkeit. Letzteres erfordert eine genauere Betrachtung des Begriffes „gleichen Wahrscheinlichkeit“, welche im Anschluß an Cunningham angenommen wird. Die Modifikation gegenüber der klassischen Fassung des Gesetzes ist exakt ausdrückbar in Besselschen Funktionen zweiter Art und auch für ideale, einatomige Gase eine Erhöhung der spezifischen Wärme mit der Temperatur erwarten, die durch die Veränderlichkeit der Masse und die Existenz einer Grenzgeschwindigkeit bedingt ist.

*Tomasevich*

**Henry E. Armstrong.** Flame and Combustion. *Nature* 120, 806—807, 1927, Nr. 3031. Fortsetzung der Diskussion mit „Bone, Townend and Co.“. Verf. lehnt eine weitere Verhandlung mit diesen ab. Ebenso werden die Arbeiten von Finch und Egerton ironisiert. Sachliches findet sich in der Mitteilung nicht.

*Güntherschulze*

**Donald T. A. Townend.** Gaseous Combustion at High Pressures. Part V. The Explosion of Methane with up to its own Volume of Oxygen.

t Initial Pressures up to 150 Atmospheres. Proc. Roy. Soc. London (A) **116**, 637—663, 1927, Nr. 775. Obwohl es bei Atmosphärendruck nicht möglich ist, Methan mit weniger als zwei Drittel seines eigenen Volumens Sauerstoff zur Explosion zu bringen, können bei hohen Drucken Gemische von wesentlich geringerem Sauerstoffgehalt glatt zur Explosion gebracht werden. Der Einfluß der Vermehrung des Anfangsdruckes explodierender Gemische, die mehr als 9% Methan enthalten, besteht nicht nur in der Vermehrung der Heftigkeit der Explosion, sondern auch in der Verminderung und in einigen Fällen in der völligen Unterdrückung von Kohleniederschlag. Das rührt wahrscheinlich daher, daß der hohe Druck die Wärmezersetzung des Methans verhindert. Entgegen dem Verhalten bei CO-Luftexplosionen wird Stickstoff bei der Explosion eines  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 + 3,76 \text{ N}_2$ -Gemisches nicht aktiviert, sondern scheint sich normal wie verdünnendes Gas zu verhalten. Der Einfluß von He im Vergleich zu dem des Ar bei der Explosion eines  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 + 3,76 \text{ R}$ -Gemisches besteht in der Verkürzung der Zeit bis zum Erreichen des maximalen Druckes wie in der Vergrößerung der Abkühlungsgeschwindigkeit. Der Grund liegt in der größeren Beweglichkeit des He-Moleküls. Die Ergebnisse bestätigen im allgemeinen die früher mitgeteilten Beobachtungen und zeigen, daß die Art der Verbrennung von Methan bei Explosionen unter hohem Druck gut mit der Hydroxylationentheorie der Kohlenwasserstoffverbrennung übereinstimmt. *Güntherschulze.*

**I. Finch and L. G. Cowen.** Gaseous Combustion in Electric Discharges. Part II. The Ignition of Electrolytic Gas by Direct Current Discharges. Proc. Roy. Soc. London (A) **116**, 529—539, 1927, Nr. 775. [S. 694.]

*Güntherschulze.*

**F. GIAUQUE and R. WIEBE.** The entropy of hydrogen chloride. Heat capacity from 16° K to boiling point. Heat of vaporization. Vapor pressures of solid and liquid. Journ. Amer. Chem. Soc. **50**, 101—122, 1928, Nr. 1. Es wurden die Wärmekapazitäten für die zwei festen Phasen und die flüssige Phase des Chlorwasserstoffs gemessen. Für die Übergangstemperatur ergab sich  $98,36 \pm 0,05^\circ \text{K}$ , der Schmelzpunkt liegt bei  $158,91 \pm 0,05^\circ \text{K}$  und der Siedepunkt bei  $188,07 \pm 0,05^\circ \text{K}$ . Für die Dampfdrucke ergaben sich folgende Werte:

$T$ ° K	$P$ cm Hg	$T$ ° K	$P$ cm Hg
132,48	0,588	158,91	10,371
132,82	0,589	164,62	16,29
135,20	0,787	169,28	22,98
139,23	1,308	173,95	31,71
143,00	2,044	178,53	42,81
145,77	2,782	181,84	52,64
148,44	3,705	185,17	64,34
154,29	6,692	188,41	77,48
155,04	7,212	191,96	94,39
158,91	10,370	195,93	116,51

Werte des festen HCl werden durch die Formel

$$\log P(\text{cm Hg}) = -\frac{1114}{T} - 1,285 \log T - 0,000\,946\,7\,T + 11,005\,00,$$



die des flüssigen HCl durch die von Henning und Stock (ZS. f. Phys. 4, 25 1921) gefundene Formel

$$\log P(\text{mm Hg}) = -\frac{905,53}{T} + 1,75 \log T - 0,005\,077\,T + 4,657\,39$$

dargestellt. Für die Übergangs- bzw. Schmelzwärmen wurden 284,3 cal/ bzw. 476,0 cal/Mol festgestellt. Die Verdampfungswärme ergab sich zu 3860 cal/Mol. Die Entropie wurde durch graphische Integration mittels der Gleichung

$$S = \int_0^T C_p d \ln T$$

ermittelt, wozu die Entropieänderungen kommen, die die Zustandsänderungen begleiten. Die Entropie des gasförmigen Chlorwasserstoffs beim Siedepunkt wurde auf diesem Wege zu 41,2 Entropieeinheiten berechnet. Eine theoretische Berechnung der Entropie nach den spektroskopischen Daten unter Zuhilfenahme der Gleichung von Sackur:  $S = \frac{3}{2} R \ln M + \frac{3}{2} R \ln T + R \ln V + S_0$ , wo  $S$  = Entropie pro Mol,  $R$  = Gaskonstante,  $M$  = Molekulargewicht,  $V$  = Molvolumen und  $S_0$  = eine Konstante (nach Tetrode = 11,06, nach Lewis = 11,1) bedeuten, ergab für 188,07° K einen fast gleichen Wert. Derselbe Wert für die Entropie wird noch aus zwei Reaktionsreihen abgeleitet und dadurch das dritte thermodynamische Gesetz gestützt.

**W. Herz.** Eigenschaftszusammenhänge der spezifischen Wärmen  $c_p - c_v$  im flüssigen Zustand. ZS. f. anorg. Chem. 166, 155—160, 1927, Nr. 1/3. Die von Tyrer (ZS. f. phys. Chem. 87, 169, 1914) und von F. A. Schulze (ZS. f. phys. Chem. 88, 492, 1914) aufgestellte Beziehung  $M(c_p - c_v) \sim M$  ( $M$  = Molekulargewicht) ist etwa in dem Umfang gültig wie die Troutonsche Formel  $M \cdot L/T_s \sim 20$  ( $L$  = Verdampfungswärme beim absolut gezählten Siedepunkt  $T_s$ ), so daß  $c_p - c_v = L/2 T_s$  wird. Verf. zeigt, daß diese Beziehung für 20 Flüssigkeiten zutrifft. Dasselbe gilt für die beiden Beziehungen, die man erhält, wenn man für  $L$  die von ihm früher abgeleiteten Werte  $L = (p_k \cdot T_k)/(T_k - T_s)$  und  $L = (0,00093 T_s)/(d_k \cdot v_k)$ , wo  $T_k$ ,  $p_k$ ,  $v_k$ ,  $d_k$  die kritische Temperatur, der kritische Druck, das kritische Volumen und die kritische Dichte beziehungsweise einsetzt, wodurch  $c_p - c_v = p_k/(2 T_k \cdot d_k)$  und  $c_p - c_v = 0,000465/(d_k \cdot T_s)$  wird. Ferner leitet Verf. für die Differenz der spezifischen Wärmen ( $c_p - c_v$ ) die Werte  $T_s/e$ ,  $0,9/(d_k \cdot M \cdot R)$ ,  $5 \gamma_s/(M^{2/3} d_s^{2/3} (T_k - T_s))$ , worin  $e$  die molalere Siedepunkterhöhung,  $M \cdot R$  die Molekularrefraktion,  $\gamma_s$  und  $d_s$  die Oberflächenspannung bzw. die Dichte beim Siedepunkt ist, sowie die Werte

$B_s/[2 d_s (T_k - T_s)]$ ,  $2,7/(d_k \cdot V_0)$ ,  $(0,6316 T_k)/e$ ,  $(8,581 a)/T_s$  und  $L/(160 \sqrt[3]{M})$ , ab, in denen  $B_s$  den Binnendruck beim Siedepunkt,  $V_0$  das Nullpunktsvolumen,  $a$  die Kapillarkonstante bezeichnen. Schließlich gilt noch, wenn die Tyndallsche Gleichung mit der Gasgleichung kombiniert wird: flüssig ( $c_p - c_v$ )/gasförmig ( $c_p - c_v$ ) = 5, eine Beziehung, die annähernd durch Erfahrung bestätigt wird. Am Schluß warnt Verf. vor einer Überschätzung der angegebenen Formeln, da die Übereinstimmung der berechneten Werte mit den beobachteten stets nur eine angenäherte, niemals eine vollständige ist.

Böhm

**E. C. Wadlow.** The Effect of Variable Specific Heats upon the Velocity Generated, and upon the Temperature Drop, in Gases Expanding through Nozzles. Phil. Mag. (7) 4, 917—922, 1927, Nr. 24. [S. 6]

Jacob

George B. Kistiakowsky, Earl W. Flosdorf and Hugh S. Taylor. Heats of adsorption on poisoned and heat-treated catalysts. Journ. Amer. Chem. Soc. 49, 2200—2206, 1927, Nr. 9. [S. 651.] *Gyemant.*

A. Huber. Über eine Randwertaufgabe bei der verallgemeinerten Wärmeleitungsgleichung. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 7, 469—476, 1927, Nr. 6. Kennt man von der Gleichung

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - X(x) \cdot \frac{\partial z}{\partial y} = 0 (A),$$

in der  $X(x) \geq 0$ , ein partikuläres Integral  $Z(x, y - \eta)$ , wo  $\eta$  ein Parameter ist und  $\lim_{y \rightarrow +0} Z(x, y) = 0$  und  $\lim_{x \rightarrow \infty} Z(x, y) = 0$ , dann führt die Bestimmung einer Lösung  $\zeta(x, y)$  von (A), für die  $\lim_{x \rightarrow +0} \zeta(x, y) = f(y)$  und  $\lim_{y \rightarrow +0} \zeta(x, y) = \alpha x + \beta$ ,

auf eine Volterrasche Integralgleichung erster Art. Ferner wird gezeigt, daß die partikuläre Lösung  $Z(x, y)$  für  $y \rightarrow +0$  von unendlich hoher Ordnung in  $y$  verschwinden muß. Für  $X(x) = x^\alpha$  ( $\alpha > -2$ ) gelangt man zur Abelschen Integralgleichung, und die Lösung der Randwertaufgabe kann durch ein bestimmtes einfaches Integral dargestellt werden. Zum Schluß wird an einem Beispiel, das sich auf den durch Austauschbewegung der Luft bewirkten Feuchtigkeitsausgleich bezieht, die Anwendung der gefundenen Ergebnisse dargetan. *A. Huber.*

H. Kornfeld. Über eine genäherte Integration der Gleichung linearer Wärmeleitung bei linear von der Temperatur abhängiger Wärmeleitfähigkeit und zeitlich periodischem Temperaturverlauf. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 7, 366—369, 1927, Nr. 5. Eine Verbesserung der bisherigen genäherten Integrationen oben angegebener Gleichung, die bei den Temperaturbereichen der Praxis einige Bedeutung hat, wird beschrieben. Der Fortschritt besteht darin, daß eine willkürliche Unterteilung der Wand in Schichten konstanter mittlerer Leitfähigkeit durch den Übergang zur differentiellen Schicht und Mittelung über den zeitlichen Verlauf der Leitfähigkeit in derselben verbunden wird. Das Verfahren ist so lange als Näherung zu betrachten, wie die Schwankung der Leitfähigkeit in der differentiellen Schicht von geringerer Größenordnung bleibt als der durch den mittleren Temperaturverlauf gegebene gesamte Änderungsbereich. Numerisch ist es durchführbar für große Temperaturabhängigkeit der Leitfähigkeit und lange Schwingungsdauern. — Der Vergleich einiger numerischer Resultate für die verschiedenen Näherungsverfahren findet sich in der ZS. f. techn. Phys. 8, 178, 1927. *H. Kornfeld.*

E. Istrati. Sur la détermination du coefficient de conductibilité thermique intérieure du mercure. S.-A. Ann. de Jassy 14, 23—27, 1925, Nr. 1/2. Durch einen unendlich großen homogenen Körper von überall gleicher Temperatur sei eine Ebene gelegt, von der aus plötzlich eine gleichmäßig über die Ebene verteilte Wärmemenge einmalig in den Körper abströmt. Der Körper wird sich dann zunächst erwärmen, später wieder abkühlen, und in einem Abstand  $x$  von der genannten Ebene wird zu einer Zeit  $t$  ein Maximum der Temperatur eintreten. Aus dieser Maximaltemperatur und der zugehörigen Zeit läßt sich unter Anwendung der Fourierschen Gleichung der Wärmefortpflanzung die Temperaturleitzahl des Stoffes berechnen. Der Verf. hat auf eine Quecksilber-

oberfläche plötzlich ein heißes Eisenplättchen aufgebracht und mit Eisen-Quecksilberthermoelement die Temperatur gemessen, indem er das Quecksilber Versuchsgesäß selbst als den einen Schenkel des Elements benutzte. Das zylindrische Versuchsgesäß hatte einen Durchmesser von nur 4 cm. Bei Messung in der Achse soll die radiale Wärmeströmung vernachlässigbar sein. Die Genauigkeit seiner Messungen schätzt der Verf. auf kaum 10 %. *Max Jakob*

**A. Levêque.** Essai d'une théorie approchée de la transmission de chaleur par convection dans un tube cylindrique circulaire parcouru par un fluide réel animé d'un mouvement turbulent. C. R. 185, 1445—1447, 1927, Nr. 25. Der Verf. leitet, von Betrachtungen Boussinesq ausgehend, Ausdrücke für die wahre und für die mittlere Wärmeübergangszahl ab, die je aus zwei Summanden bestehen, deren einer den Einfluß der Geschwindigkeit in der Achsenrichtung des Rohres bedeutet, während der zweite die Wirkung der Turbulenz wiedergibt. Dieser zweite Summand hat die Form  $h/2 \cdot c \cdot \rho$ . Dabei ist  $c$  die spezifische Wärme,  $\rho$  die Dichte,  $V$  die mittlere Strömungsgeschwindigkeit und  $h$  eine Funktion, die der Verf. nach den Versuchen von Joss, Rietschel, Gröber, Nusselt und Jordan ausgewertet hat. Sie liegt hiernach zwischen 0,001 und 0,005 und ist ein wenig vom Durchmesser abhängig. Der Verf. behauptet, daß seine aus zwei Gliedern bestehende Gleichung in einem weiteren Bereich gelte, als alle bisher vorgeschlagenen empirischen Formeln mit nur einem Gliede und einem schlecht bestimmten gebrochenen Exponenten. *Max Jakob*

**A. F. Dufton.** Measurement of the flow of heat. Journ. scient. inst. 4, 446—448, 1927, Nr. 14. Bisher sollen nur zwei Verfahren der Wärmeflußmessung beschrieben worden sein, das eine von Barker, das andere von Nichols. Die deutschen, von Hencky und von E. Schmidt stammenden Ausführungen erwähnt der Verf. nicht. Dieser hat selbst einen Wärmeflußmesser gebaut und angewandt, bestehend aus einer Platte aus Woodschem Metall, in das ein Gitter isolierten Heizdrahtes eingebettet und die an der Rückseite mit Kork isoliert ist. Diese Heizplatte wird auf die zu untersuchende Wand gedrückt; die elektrische Heizung wird dabei so einreguliert, daß Thermolemente an der Wand und der Heizplatte und an der freien Oberfläche die gleiche Temperatur anzeigen. Der Apparat scheint also nur für einen Wärmestrom von außen in die Wand hinein bestimmt zu sein. Ein von einem Schreibgerät aufgezeichnetes Diagramm des Verlaufs des Wärmedurchgangs, wobei die Luft 4 bis 5° wärmer war als die Wand, ist in der Abhandlung wiedergegeben. *Max Jakob*

**A. F. Dufton.** The Warming of Walls. Phil. Mag. (7) 4, 888—889, 1927, Nr. 24. Berechnung der Anwärmezeit einer homogenen Wand. *Max Jakob*

**E. Mathias, C. A. Crommelin et H. Garfit Watts.** Le diamètre rectiligne de l'éthylène. C. R. 185, 1240—1242, 1927, Nr. 23. Die Versuchsanordnung war im Prinzip dieselbe wie bei den früheren Messungen der Verff. über den geradlinigen Durchmesser von Sauerstoff, Wasserstoff, Neon, Argon, Stickstoff und Helium. Das verwendete Äthylen wurde durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Äthylalkohol hergestellt. Im Flüssigkeitskryostaten wurde oberhalb — 24° C Äthylchlorür, zwischen — 24 und — 103° C Methylchlorür und unterhalb — 103° C flüssiges Äthylen verwendet. Für die Dichten des flüssigen ( $\rho_l$ ) und gasförmigen ( $\rho_g$ ) Äthylens ergaben sich folgende Werte:



$t$	$\varrho_{fl}$	$\varrho_d$	$D_{beob.}$	$D_{ber.}$
+ 7,98	0,287 26	0,152 68	0,219 97	0,216 90
+ 6,50	0,303 42	0,137 16	0,220 29	0,217 80
+ 5,84	0,308 40	0,132 66	0,220 53	0,218 21
— 7,70	0,377 21	0,076 050	0,226 63	0,226 50
— 10,93	0,388 18	0,067 215	0,227 70	0,228 48
— 14,18	0,398 55	0,059 942	0,229 25	0,230 48
— 19,21	0,413 13	0,051 138	0,232 13	0,233 55
— 24,33	0,426 55	0,041 854	0,234 20	0,236 70
— 37,13	0,456 10	0,029 465	0,242 78	0,244 54
— 48,15	0,478 22	0,020 407	0,249 31	0,251 29
— 63,41	0,505 88	0,012 524	0,259 23	0,260 64
— 103,01	0,567 40	0,002 193	0,284 80	0,284 91
— 114,69	0,583 80	0,001 113	0,292 46	0,292 06
— 129,90	0,604 49	0,000 376	0,302 43	0,301 38
— 145,07	0,624 65	0,000 094	0,312 37	0,310 68

für den geradlinigen Durchmesser ergab sich die Beziehung  $D = 0,22179 - 0,00061277 t$ . Für die kritische Temperatur  $+ 9,50^\circ \text{C}$  folgt hiernach die kritische Dichte  $D_k = 0,21597$ . Für den kritischen Koeffizienten  $RT_k/p_k v_k$  wird die Zahl 3,524 abgeleitet. Die Abweichungen zwischen den aus den Dichten und den nach der Formel berechneten  $D$ -Werten (bis zu 1,4%) zeigen einen durchaus systematischen Charakter. Wie beim Argon und Kohlendioxyd ist der Durchmesser in der Nähe der kritischen Temperatur schwach konkav, bei tieferen Temperaturen leicht konvex gegen die Temperaturachse gekrümmt.

Otto.

**E. Verschaffelt.** L'allure des courbes de fusion et de sublimation d'un corps pur. Bull. de Belg. (5) 12, 641—661, 1926, Nr. 10. Es wird die Voraussetzung gemacht, daß nicht nur die Schmelzkurve, sondern auch die Siedepunkts- und die Sublimationspunktskurve zu beiden Seiten des Tripelpunktes verlaufen können. Auf der einen Seite des Tripelpunktes stellen die Kurven stabile Zustände, auf der anderen Seite metastabile Zustände dar. Weiter wird der Verf. „ganz natürlich“ zu der Vorstellung geführt, daß die metastabilen Teile der Schmelz- und Sublimationskurve an gewissen Punkten begrenzt sind, und daß diese Grenzpunkte beider Kurven durch eine Kurve zu verbinden sind, auf der allerdings nur instabile Zustandspunkte liegen. Im  $p-v$ -Diagramm werden somit die stabilen Teile der Schmelz- und Sublimationskurve Stücke desselben kontinuierlich verlaufenden Kurvenzuges. Auf Grund dieser Anschauung, zu der der Verf. wesentlich durch das Studium über das Gleichgewicht einer Substanz mit Hilfe der freien Energie geführt wurde, werden verschiedene Schlüsse über Zustandsänderungen unter bestimmten Bedingungen gezogen.

Henning.

**H. Herz.** Zur Kenntnis thermischer Größen. ZS. f. anorg. Chem. 168, 1—88, 1927, Nr. 1. Nach van 't Hoff gelten bekanntlich für die kryoskopische Konstante  $c_e$ , die Schmelzwärme  $W_e$  und den Schmelzpunkt  $T_e$  bzw. für die kullioskopische Konstante  $c_s$ , die Verdampfungswärme  $W_s$  und den Siedepunkt  $T_s$  die Gleichungen

$$c_e = \frac{RT_e^2}{W_e} \quad \text{und} \quad c_s = \frac{RT_s^2}{W_s},$$

woraus durch Division folgt

$$\sqrt{\frac{c_e W_e}{c_s W_s}} = \frac{T_e}{T_s}$$

Da nach dem Theorem der übereinstimmenden Zustände  $T_e : T_s$  konstant sein soll, so muß auch der Quadratwurzelausdruck konstant sein. Ein Vergleich der experimentellen Daten von  $c_e$ ,  $c_s$ ,  $W_e$  und  $W_s$  bestätigt angenähert die Richtigkeit dieses Schlusses. W. H. D.

**C. N. Hinshelwood and P. J. Askey.** The Influence of Hydrogen on the Homogeneous Reactions. Proc. Roy. Soc. London (A) **116**, 163—170, 1927, Nr. 773. Gewisse Vorgänge, wie die Zersetzung des Propionaldehyds, des Methyl- und des Diäthyläthers sind, solange der Druck oberhalb eines bestimmten für jede Verbindung charakteristischen Wertes bleibt, monomolekular, während bei niederen Drucken die Geschwindigkeitskonstante fällt. Bei den beiden Äthern ist gezeigt worden, daß ihre Zersetzung auch bei niederen Drucken monomolekular bleibt, wenn ihnen mäßige Mengen Wasserstoff beigemischt werden. Dasselbe wird nunmehr auch vom Propionaldehyd gezeigt. Die bimolekulare Zersetzung des Acetaldehyds wird andererseits weniger und in anderer Weise durch Gegenwart des Wasserstoffs beeinflusst. Während beim Propionaldehyd die Geschwindigkeitskonstante der Zersetzung bei zunehmendem Wasserstoffdruck bald einen Grenzwert erreicht, der dem Werte gleich ist, den sie erlangt, wenn der Teildruck des Aldehyds selbst erhöht wird, wird beim Acetaldehyd durch zunehmenden Wasserstoffdruck kein Grenzwert der Geschwindigkeitskonstante erreicht, durch den die Zersetzung scheinbar monomolekular wird. Dies ist eine Übereinstimmung mit der bereits früher gemachten Annahme, daß die Zersetzung des Acetaldehyds weniger Freiheitsgrade involviert, während die Zersetzung des Propionaldehyds ein stärker komplexer Vorgang ist, und daß bei jenem die Umwandlung erst eine gewisse Zeit nach dem Aktivieren eintritt, während bei diesem die Verzögerung der Umwandlung fehlt. Böttger

**Hira Lal Roy.** An Experimental Contribution to the Theory of Equilibrium of State for Adsorbed Substances. Quarterl. Journ. Ind. Chem. Soc. **4**, 307—319, 1927, Nr. 3. Volmer hat aus seiner Zustandsgleichung für eine monomolekulare Schicht  $\pi (\Omega - \beta) = RT$  ( $\pi$  = seitlicher Druck,  $\Omega$  = spezifische Fläche,  $\beta$  = Doppelte der Eigenfläche eines Mols) als erste Näherung

die Beziehung  $\pi = \frac{RTc}{k + \beta c}$  ( $c$  = Konzentration des Gelösten im Innern,  $k$  = Konstante) abgeleitet. Die Oberflächenspannung und somit  $\pi$  wird mittels der Blasendruckmethode gemessen. Das Verhalten organischer Säuren in Wasser läßt sich durch obige Gleichung befriedigend wiedergeben. Es wird für jeden Stoff die molekulare Oberfläche sowie das Adsorptionspotential ermittelt. Letzteres gehorcht der Traubeschen Regel. Gyemai

**Edward R. Jones.** The Freezing-Points of Concentrated Solutions. Part III. Solutions of Phenol. Phil. Mag. (7) **4**, 1125—1127, 1927, Nr. 1. Verf. hat die Gefrierpunktserniedrigung von wässrigen Phenollösungen gemessen. An den Messungen wird eine frühere Annahme von Endo geprüft, daß die Anomalien sich durch Bildung von Tripelmolekülen erklären ließen; entsprechende Massenwirkungskonstante zeigt jedoch starke Schwankungen. Aus den Lagen der beiden eutektischen Punkte ergibt sich die freie Energie der Bildung von einem Mol des Hemihydrats,  $(C_6H_5OH)_2 \cdot H_2O$  aus Eis und festem Phenol bei  $-1^\circ C$  zu  $-306$  cal. H. Brance

**Edward P. Bartlett.** The compressibility isotherms of hydrogen, nitrogen and mixtures of these gases at 0° and pressures to 1000 atmospheres. A correction. Journ. Amer. Chem. Soc. **49**, 1955—1957, 1927, Nr. 8. Die früher mitgeteilten  $p$ - $v$ -Werte (Journ. Amer. Chem. Soc. **49**, 687, 1927; diese Ber. **8**, 1585, 1927) erfahren eine Änderung, da sich nachträglich herausstellte, daß die mittels einer Druckwaage bestimmten Drucke mit teilweise beträchtlichen Korrekturen versehen werden mußten. Der maximale Fehler betrug bei 200 Atm. 0,62 %. Bei 100 Atm. stimmen die Wasserstoff- und Stickstoffwerte bis auf 0,26 bzw. 0,11 % mit den von Verschoyle und Holborn gefundenen überein. Bei 200 Atm. besteht für beide Gase genaue Übereinstimmung mit den Amatschen Werten. Die folgende Tabelle enthält die  $p$ - $v$ -Werte für runde Drucke und einige Mischungsverhältnisse in Molprozenten des Gases ( $p$  bei 0° C und  $p = 1$  Atm.):

Druck Atm.	H <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	25 : 75 H <sub>2</sub> : N <sub>2</sub>	50 : 50 H <sub>2</sub> : N <sub>2</sub>	75 : 25 H <sub>2</sub> : N <sub>2</sub>
50	1,0337	0,9846	1,0036	1,0185	1,0266
100	1,0665	0,9846	1,0185	1,0426	1,0575
200	1,1383	1,0392	1,0784	1,1107	1,1283
300	1,2099	1,1380	1,1668	1,1938	1,2036
400	1,2827	1,2589	1,2712	1,2877	1,2896
600	1,4267	1,5253	1,5026	1,4849	1,4602
800	1,5723	1,8021	1,7400	1,6897	1,6335
1000	1,7148	2,0694	1,9707	1,8948	1,8053

Die nach diesen Werten neu berechneten Formeln werden mitgeteilt. *Otto.*

**M. Stakhorsky.** De l'association moléculaire à l'état liquide. Journ. chim. phys. **24**, 204—208, 1927, Nr. 3. Für eine Reihe von Flüssigkeiten wird

die Größe  $\gamma \frac{mv}{T}$  betrachtet, in der  $\gamma$  die Oberflächenspannung,  $m$  das Molekulargewicht,  $v$  das spezifische Volumen und  $T$  die absolute Temperatur bedeuten.

Im Durchschnitt ergibt sich für  $T = 0,50 T_k$ :  $\gamma \frac{mv}{T} = 9,90$ ;  $T = 0,55 T_k$ :  $\gamma \frac{mv}{T} = 8,13$ ;  $T = 0,64 T_k$ :  $\gamma \frac{mv}{T} = 5,54$ . Wird statt  $T$  der Wert  $T_k - T$

für dieselben Temperaturen eingesetzt, so ergeben sich für die Beziehung  $\gamma \frac{mv}{T_k - T}$  die Werte 9,90, 9,93, 10,37, im Durchschnitt also 10,06. Die kritischen Temperaturen lassen sich nach der Formel von Thorpe und Rückert  $T_k = \frac{T_2 d_1 - T_1 d_2}{2(d_1 - d_2)}$

berechnen, in der  $d_1$  und  $d_2$  die flüssigen Dichten für zwei benachbarte absolute Temperaturen sind. Wendet man diese Beziehung auf Flüssigkeitsmischungen an, so ist das Molekulargewicht durch das mittlere Molekulargewicht zu ersetzen, dem als Koeffizient der „Assoziationsfaktor“  $\alpha$  tritt. Für ein bestimmtes Temperaturgebiet kann man nach der vorstehenden Formel eine der kritischen Temperatur entsprechende Temperatur berechnen, die Baschinsky „metakritische Temperatur“  $T_{mk}$  genannt hat. Für den Assoziationsfaktor ergibt sich dann die Formel  $\alpha = \frac{10,06 d(T_{mk} - T)}{\gamma m}$ . Aus einer Tabelle, in der  $\alpha$



für eine Reihe von Flüssigkeiten berechnet ist, ersieht man, daß für eine bestimmte Flüssigkeitsmischung der Assoziationsfaktor mit steigender Temperatur klein wird. Bei verschiedenen Flüssigkeitsmischungen vermindert sich der Assoziationsfaktor mit steigendem Molekulargewicht. Für Wasser ergibt sich im betrachteten Temperaturgebiet 10 bis 30° C ein anormal großer Wert für die metakritische Temperatur und dementsprechend auch für den Assoziationsfaktor. 07

**George S. Parks and Hugh M. Huffman.** Studies on glass. I. The Transition between the Glassy and Liquid States in the Case of Some Simple Organic Compounds. Journ. phys. chem. **31**, 1842—1855, 1927, Nr. 12. Viele organische Verbindungen, z. B. die Alkohole und die Zuckerarten können vom flüssigen in den glasigen Zustand übergeführt werden. Bei einem Alkoholglas, z. B. Glycerin, nimmt die spezifische Wärme zunächst wie bei Kristallen langsam mit der Temperatur zu, steigt dann innerhalb 10° C fast auf das Doppelte und nimmt nach Überschreiten eines Maximums weiter langsam mit der Temperatur zu. Die Verf. messen nach der Methode von Nernst die spezifischen Wärmen von Äthyl- und n-Propylalkohol, Propylenglykol und von Glycerin. Die kritischen Temperaturbereiche, in denen der rasche Anstieg der spezifischen Wärme erfolgt, sind bzw. 90° bis 100°, 153° bis 165°, 180° bis 190° und 275° bis 290° abs. Die Entstehungsgeschichte des Glases ist unterhalb des kritischen Bereichs von gewissem Einfluß; die spezifische Wärme rasch gekühlter Gläser weist einen schärferen Übergang der Kurve auf, da die Werte um etwa 1 % höher sind. Qualitative Versuche ergaben, daß die Viskosität sich nicht innerhalb, sondern oberhalb des kritischen Bereichs stark ändert. — Die Ausdehnung wurde mittels eines Dilatometers aus Pyrexglas beim Übergang vom festen zum flüssigen Zustand gemessen; qualitative Versuche ergaben für Propylenglykol ein starkes Anwachsen des Ausdehnungskoeffizienten bei 170° abs. Die zur Einstellung des Temperaturgleichgewichts bei einer Bestimmung der spezifischen Wärme erforderliche Zeit läßt sich als rohes Maß für die reziproken thermische Leitfähigkeit verwenden. Es zeigt sich, daß im glasigen Zustand die Stoffe gute Wärmeleiter sind; ihre Wärmeleitfähigkeit ist ungefähr die von kristallisierten organischen Verbindungen. Im kritischen Bereich ist die Leitfähigkeit geringer. — Zum Schluß werden verschiedene Möglichkeiten der Aufklärung der gefundenen Ergebnisse erörtert. Braun

**Bryan Topley and Robert Whytlaw-Gray.** Experiments on the Rate of Evaporation of Small Spheres as a Method of Determining Diffusion Coefficients. — The Diffusion Coefficient of Iodine. Phil. Mag. (7) **4**, 873—888, 1927, Nr. 24. [S. 643.] Gyemán

**L. I. Dana, J. N. Burdick and A. C. Jenkins.** Some physical properties of vinyl chloride. Journ. Amer. Chem. Soc. **49**, 2801—2806, 1927, Nr. 11. [S. 677] Güntherschulz

**Franz Simon.** Ein neues einfaches Verfahren zur Erzeugung sehr tiefer Temperaturen. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. **34**, 217—221, 1927, Nr. 1. Das Verfahren beruht auf der Ausnutzung der Adsorptionswärme. Kohle oder ein anderes aktives Adsorbens wird bei tiefen Temperaturen mit Wasserstoff oder Helium gesättigt, die dabei frei werdende Wärmemenge an ein Kühlbad abgegeben und die Temperatur dann durch Abpumpen des adsorbierten Gases erniedrigt. Ein ununterbrochener Kreisprozeß läßt sich nach diesem Verfahren nur unter großen technischen Schwierigkeiten durchführen. Dagegen soll es sich

hr gut zur laboratoriumsmäßigen Herstellung tiefer Temperaturen eignen. Eine Versuchsanordnung hierzu wird beschrieben. Die Adsorptionskohle befindet sich in einem doppelwandigen Gefäß, das in flüssigen Wasserstoff taucht; die Temperatur des Kühlbades wurde durch Abpumpen auf etwa  $13^{\circ}\text{K}$  erniedrigt. Zwecks Temperaturlausgleich wurde in den Zwischenraum zwischen dem inneren Gefäß und dem Bade etwas Helium eingelassen, was später beim Abpumpen wieder entfernt wurde. 15 g Kohle adsorbieren bei einem Adsorptionsdruck von 1,3 Atm. 8 Liter Helium. Nach wenigen Sekunden des Abpumpens sank die Temperatur unter  $7^{\circ}\text{K}$  gesunken. Nach einigen weiteren Minuten sank die Temperatur auf  $4^{\circ}$  (gemessen an dem eingetauchten Wasserstoff-Dampfdruckthermometer). Eine im Bau befindliche Apparatur, die die tatsächliche Gewinnung wesentlich größerer Mengen flüssigen Heliums gestatten soll, wird beschrieben. Eine große Menge von Adsorptionsmitteln wurde untersucht.

*Sewig.*

**H. Keesom et M. Wolfke.** Deux états liquides différents de l'hélium. *R.* 185, 1465—1467, 1927, Nr. 25. Aus älteren Beobachtungen von Kamerlingh Onnes, ferner aus Messungen der Dichte, der spezifischen Wärme, Verdampfungswärme, Oberflächenspannung und Dielektrizitätskonstanten bei verschiedenen Temperaturen muß auf die Existenz zweier verschiedener Phasen des flüssigen Heliums geschlossen werden. Bezeichnet man mit I die bei höherer Temperatur, mit II die bei tieferer Temperatur stabile Phase, so hat II die geringere Dichte und Oberflächenspannung und die größere Verdampfungswärme. Die bei der Umwandlung von II in I aufgenommene Wärme beträgt  $0,13\text{ cal/g}$ . Der Sättigungsdruck beim Umwandlungspunkt beträgt etwa 38 mm, die Temperatur  $2,3^{\circ}\text{K}$ .

*Sewig.*

**Walter Meissner.** Das elektrische Verhalten der Metalle im Temperaturgebiet des flüssigen Heliums. *ZS. f. d. ges. Kälte-Ind.* 34, 197—205, 1927, Nr. 11. [S. 688.]

*Meissner.*

**Friedrich Merkel.** Verdunstungskühlung. *ZS. d. Ver. d. Ing.* 70, 123—128, 1926, Nr. 4. Der Wärmeaustausch an der Berührungsfläche zwischen Wasser und Luft infolge des unmittelbaren Wärmeübergangs und der Bildung von Wasserdampf, der in die Luft hineindiffundiert, wird untersucht. Rechnerische und experimentelle Verfahren für Berechnung und Beurteilung von Verdunstungskühlerwerken werden abgeleitet. (Zusammenfassung des Autors.)

*Henning.*

**Shitirô Nakaya and Yuduru Sekiguti.** A Physical Investigation on Sparks of „Senkô-hanabi“, a Miniature Firework. *Proc. Imp. Acad. Tokyo* 3, 510—513, 1927, Nr. 8. Ein Senkô-hanabi ist ein japanisches Feuerwerksspielzeug und besteht aus spiralig gerolltem Japanpapierfaden, worin nahe dem einen Ende etwa 0,1 g schwarzes Pulver eingewickelt ist. Das Pulver enthält  $\text{KNO}_3$ , S und feinen Kohlenstaub der chinesischen Tusche. Wird dieses Ende entzündet, schmilzt die Masse bald zu einem Kügelchen mit kirschrotem Leuchten ( $856^{\circ}\text{C}$ ). Die kleine Feuerkugel leuchtet etwa 40 Sekunden und sendet dabei eigenartige Funken „wie Fichtennadeln“ aus ( $935^{\circ}\text{C}$ ). Diese sind in Luft 5 bis 10 cm lang und explodieren ihrerseits mit feiner Verästelung. Gegen Ende der Erscheinung zeigen etwa 8 Sekunden lang besondere Formen, „weidenförmige Büschel“ ( $852^{\circ}\text{C}$ ). Die angegebenen Temperaturen wurden mit optischem Pyrometer bestimmt. Die Funken wurden auf Glasplatten aufgefangen, mikroskopiert und zeigten da feine Kohleteilchen ( $5 \cdot 10^{-5}\text{ cm}$ ) in einer Schmelze, die nadelartig kristallisiert und in Wasser löslich ist. Die Geschwindigkeit der Teilchen



beträgt 50 cm/sec. Die Funkenlänge ist proportional dem Luftdruck. Heftige chemische Wirkungen bei der Zersetzung des  $\text{KNO}_3$  verursachen die Erscheinung, die dem Funkenspiel beim Schleifen des Stahles ähnelt. Cerm

**George Barton Maxwell and Richard Vernon Wheeler.** The Inflammation of Mixtures of the Paraffins and Air in a Closed Spherical Vessel. Journ. chem. soc. 1927, S. 2069—2080, Sept. Im Mittelpunkt des früher (Journ. chem. soc. 113, 854, 1918) beschriebenen kugelförmigen Explosionsgefäßes wurden die bei 15° mit Wasserdampf gesättigten Gemische von Luft mit Methan (bis 13,6 %), Äthan (3,1 bis 10,7 %), Propan (2,2 bis 7,3 %), Butan (1,65 bis 5,77 %), Pentan (1,35 bis 4,5 %) — die eingeklammerten Zahlen geben die Entzündungsgrenzen für die einzelnen brennbaren Gase an — durch den elektrischen Funken entzündet. Die dabei auftretenden Höchstwerte des Druckes wurden gemessen und mit denen verglichen, die sich nach den von Tizard und I. (Empire Motor Fuels Committee, Report, 1923/24) angegebenen Formeln berechnen. Ferner wird die theoretische Zusammensetzung der Verbrennungsprodukte der einzelnen Gemische und ihr Molekularverhältnis, d. h. das Verhältnis der im Augenblick der Höchsttemperatur vorhandenen Anzahl Molekeln zu der anfangs vorhandenen, sowie die Höchsttemperatur selbst angegeben. Wie die Rechnung und die Beobachtung zeigen, wird der größte Druck bei den einzelnen Gemischen dann ausgeübt, wenn das Gemisch mehr von dem Kohlenwasserstoff enthält, als durch die vorhandene Luft verbrannt werden kann. Der Prozentgehalt der Gemische an den einzelnen Kohlenwasserstoffen, wenn diese gerade vollständig verbrennen sollen, ist in der obenstehenden Reihenfolge: 9,47, 5,64, 4,02, 3,12 und 2,55. Die vollständige Übereinstimmung zwischen den beobachteten und den berechneten Werten führt zu dem Schluß, daß die Verschiebungen der Maximaldrucke mit der Zusammensetzung der Gemische auf die Wirkung zurückzuführen sind, welche die Dissoziation der Explosions-temperatur und das Molekularverhältnis ausübt. Die gegen die theoretischen Drucken beobachteten Druckverluste, die vom Methan bis zum Pentan hin abnehmen, lassen sich, zum Teil wenigstens, durch Wärmeverluste infolge von Strahlung während der Verbrennung erklären. Wahrscheinlich ist es indes, daß die bei der Berechnung benutzten Werte der spezifischen Wärme des Wasserdampfes nach den Angaben von Bjerrum (ZS. f. Elektrochem. 731, 1911; 18, 101; 1912) fehlerhaft sind; bei Benutzung der neueren Messungen, die von Womersley [Proc. Roy. Soc. London (A) 100, 483, 1921] ausgeführt wurden, ergibt sich bessere Übereinstimmung. Die wahre spezifische Wärme des Wasserdampfes in dem Intervall 100 bis 2000° liegt wahrscheinlich zwischen den von Bjerrum und den von Womersley angegebenen Werten (8,42 bis 11,69 cal für 1 Mol). Vielleicht sind auch die von Nernst (ZS. f. anorg. Chem. 45, 130, 1905) und von Bjerrum (ZS. f. phys. Chem. 79, 513, 1912) über die Dissoziation des Kohlendioxyds gemachten Angaben mit einem Fehler behaftet. Die mittlere Geschwindigkeit der Druckentwicklung bei der Verbrennung der Paraffin-Luftgemische wird hauptsächlich durch die mittlere Explosionstemperatur bestimmt. Werden die von den Verf. gefundenen Zusammensetzungen der Gemische maximaler Geschwindigkeit mit den Ergebnissen verglichen, die Maxwell (Journ. chem. soc. 123, 1906, 1923) hinsichtlich der Ausbreitungsgeschwindigkeit der gleichförmigen Bewegung der Flamme erhielt, so ergibt sich, daß das ihm für die Ausbreitung in eine Röhre formulierte Gesetz auch für eine geschlossene Kugel gilt. Böhm